LÊ ĐÌNH TRUNG - TRỊNH NGUYÊN GIAO

Phân loại và phương pháp làm bài

SINH HỌC

DÙNG CHO HỌC SINH :
- ÔN THI TỐT NGHIỆP THPT
- ÔN THI ĐẠI HỌC, CAO ĐẲNG
- ÔN THI HỌC SINH GIỎI

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

TS. LÊ ĐÌNH TRUNG
TS. TRỊNH NGUYÊN GIAO

Phân loại và phương pháp làm bài

SINH HỌC

Dùng cho học sinh :

- Ôn thi tốt nghiệp THPT
- Ôn thi Đại học, Cao đẳng
- Ôn thi học sinh giỏi

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

Chịu trách nhiệm xuất bản

Giám đốc: NGUYỄN VĂN THỎA
Tổng biên tập: NGUYỄN THIỆN GIÁP

Biên tập: ĐỖ MẠNH CƯƠNG
PHẠM THỊ PHƯƠNG

Trình bày bìa: TẠ THANH TÙNG

PHÂN LOẠI VÀ PHƯƠNG PHÁP LÀM BÀI SINH HỌC
Mã số: 01.17.ĐL.2002
In 2000 cuốn, tại Xí nghiệp in 15. Số 2 Phạm Ngũ Lão, Hà Nội
Số xuất bản: 118/170/CXB. Số trích ngang 52 KH/XB
In xong và nộp lưu chiểu quý II năm 2002.

Lời nói đầu

Việc phân loại và tìm ra phương pháp trả lời câu hỏi, giải bài tập là rất cần thiết đối với học sinh ôn luyện lí thuyết, bài tập thi tốt nghiệp THPT, thi Đại học, Cao đẳng. Để đáp ứng yêu cầu đó, chúng tôi cho ra mắt bạn đọc cuốn "Phân loại và phương pháp làm bài Sinh học".

Cuốn sách phân loại và đề xuất phương pháp trả lời câu hỏi, giải bài tập một cách logic, giúp người học nhanh chóng xử lí thông tin, nắm vững các tri thức sinh học. Cuốn sách trình bày đầy đủ, ngắn gọn cả phần lí thuyết lẫn bài tập, nhằm phục vụ đông đảo học sinh ôn thi tốt nghiệp THPT, thi Đại học, Cao đẳng, sinh viên Khoa sinh các trường ĐHSP, CĐSP và giáo viên sinh học phổ thông.

Cuốn sách mới xuất bản lần đầu, không tránh khỏi thiếu sót, mong nhận được ý kiến bạn đọc.

CÁC TÁC GIẢ

CÂU HỎI LÍ THUYẾT

PHÂN LOẠI VÀ PHƯƠNG PHÁP TRẢ LỜI CÁC CÂU HỎI LÍ THUYẾT

I - Phân loại các câu hỏi lí thuyết

Trong toàn bộ chương trình ôn tập phần lí thuyết bao gồm các phần câu hỏi thuộc các nguồn kiến thức sau :

1. Cấu tạo và các quá trình sống cơ bản của cơ thể sống, từ virut đến tổ chức cơ thể đa bào.

2. Sinh thái học : các câu hỏi ôn tập về các kiến thức sinh thái học cá thể, quần thể, quần xã, hệ sinh thái; con người và sinh quyển.

3. Cơ sở di truyền học : gồm các nội dung câu hỏi :

a) Phần cơ sở vật chất, cơ chế di truyền và biến đổi ở cấp độ phân tử và cấp độ tế bào

b) Tính quy luật của các hiện tượng di truyền

Nội dung phần này bao gồm các câu hỏi ôn tập củng cố, hoàn thiện, nâng cao các kiến thức về đóng góp của Menđen, của Moocgan, của sinh học hiện đại qua hàng loạt các quy luật di truyền một tính, nhiều tính, thuộc hệ gen nhân, gen bào chất, quy luật di truyền học người, di truyền quần thể. Ngoài ra còn có các câu hỏi củng cố, khắc sâu các kiến thức về hàng loạt khái niệm về bản chất và cơ chế của hiện tượng di truyền. Hệ thống câu hỏi cũng đề cập tới việc kiểm tra các kiến thức về các hệ phương pháp được sử dụng trong nghiên cứu, phát hiện các quy luật di truyền (phương pháp lai phân tích, lai thuận nghịch, lai F_1 với nhau, phương pháp nghiên cứu phổ hệ, trẻ sinh đôi, phương pháp tế bào học, phương pháp nghiên cứu di truyền phân tử, phương pháp gây đột biến đa bội, dị bội, phương pháp song nhị bội thể, phương pháp gây đột biến cấu trúc NST, đột biến gen). Từ đó có thể phát hiện quy luật di truyền các thể đa bội dị bội, quy luật di truyền Menđen, tương tác gen, liên kết, hoán vị, di truyền các tính trạng liên kết với giới tính, di truyền học người, phát hiện hiện tượng di truyền liên kết và đa hiện của gen.

c) Ứng dụng các quy luật di truyền và biến dị vào công tác chọn, tạo giống trong nông nghiệp

Các hệ thống câu hỏi nhằm kiểm tra và tăng cường hiểu biết các khái niệm về các phương pháp chọn giống, cách thức tiến hành, phạm vi sử dụng và hiệu quả của nó đối với củng cố đặc điểm quý hiếm của giống. Từ đó tạo nguyên liệu, hình thành các dòng thuần chủng, cải tiến các giống hiện có, tạo ra giống mới bằng lai cùng loài, lai khác loài, lai xa, gây đột biến đa bội, đột biến gen, lai tế bào sinh dưỡng. Ngoài ra, trong chọn giống người ta còn sử dụng kĩ thuật di truyền chuyển ghép các gen dựa trên các véctơ là plasmit và khả năng tăng sinh nhanh của *E.coli*, tạo ra những sản phẩm hữu cơ có ích với hàm lượng cao trong thời gian ngắn.

d) Sự phát sinh sự sống và sự tiến hóa của sinh giới. Phần này câu hỏi xoáy sâu vào các trọng tâm sau thuộc 3 vấn đề cơ bản

+ Nguồn gốc và bản chất của sự sống :

Kiểm tra nhận thức về quá trình hình thành sự sống từ các chất vô cơ đơn giản qua 2 giai đoạn :

Tiến hóa hóa học, mà sản phẩm cuối cùng là tạo ra các protein, các axit nucleic, lipit, gluxit và các sản phẩm khác làm tiền đề để hình thành các hệ tương tác làm cơ sở tạo ra các dấu hiệu cơ bản của sự sống trên Trái Đất qua chọn lọc tự nhiên (CLTN).

Tiến hóa tiền sinh học, đó là quá trình hình thành hàng loạt hệ tương tác dưới tác động của CLTN chỉ có hệ tương tác giữa protein và axit nucleic là phù hợp, làm nảy sinh các dấu hiệu cơ bản của sự sống. Tạo giọt coaseva; tạo màng tế bào; hình thành các hệ enzim chuyên biệt để tổng hợp, phân giải các chất; xuất hiện cơ chế sao chép tạo ra sự kế tục vật chất qua các thế hệ.

+ Sự phát triển của sinh vật :

Trải qua 5 đại cơ bản : Đại Thái cổ, Đại Nguyên sinh, Đại Cổ sinh, Đại Trung sinh, Đại Tân sinh.

Mỗi đại được chia ra làm nhiều kỉ trong đó đáng chú ý 2 đại : Đại Cổ sinh đánh dấu bước chuyển đời sống của sinh vật từ nước lên cạn, tạo nên bộ mặt sinh giới đa dạng, Đại Tân sinh là đại xuất hiện loài người. Từ sự phát triển của sinh vật trên Trái Đất mà rút được 3 kết luận cơ bản.

+ Các thuyết tiến hóa :

- Các thuyết tiến hóa cổ điển

Hệ thống câu hỏi xoáy sâu vào nội dung thuyết tiến hóa của Lamac, của Đacuyn đánh giá được thành công và hạn chế của 2 học thuyết đó.

- Thuyết tiến hóa hiện đại

Các câu hỏi tập trung vào 2 nội dung cơ bản : thuyết tiến hóa tổng hợp, đó là sự kế tục quan niệm của Đacuyn và sự phát triển cao hơn, hoàn thiện hơn dựa trên các thành tựu nghiên cứu của nhiều lĩnh vực từ cấp độ phân tử, tế bào đến cơ thể, quần thể, sinh thái, sinh quyển. Thuyết tiến hóa trung tính, dựa trên những vấn đề còn có tính mâu thuẫn trong thuyết tiến hóa Đacuyn và thuyết tiến hóa tổng hợp, tìm cách lí giải chiều hướng, tốc độ tiến hóa, quy mô tiến hóa của sinh giới dựa trên sự tích lũy các đột biến trung tính không thông qua CLTN. Đây là vấn đề mới được Kimura chỉ ra nhằm bổ sung cho thuyết tiến hóa. Nền tảng của thuyết tiến hóa hiện đại là dựa trên hàng loạt các nhân tố tiến hóa : đột biến, giao phối, CLTN, các quá trình cách li.

Nội dung các câu hỏi cũng đề cập tới các quan điểm giải thích về sự hình thành đặc điểm thích nghi của sinh vật, trên cơ sở đó giúp học sinh nhận thức được thích nghi là một quá trình tiến hóa, một chiều hướng tiến hóa cơ bản nhất của sinh giới. Tuy nhiên, đặc điểm thích nghi của sinh vật chỉ mang tính tương đối, ngay cả trong điều kiện môi trường phù hợp nhất.

Ngoài ra các câu hỏi còn đề cập tới việc kiểm tra nhận thức khái niệm loài, các tiêu chuẩn phân biệt giữa các loài thân thuộc, các cơ chế hình thành loài mới qua đó giúp người học nhìn nhận bức tranh sinh giới trọn vẹn, sinh động đặt cơ sở khi vào đại học sẽ tiếp cận được những kiến thức về phân loại, thích nghi, tiến hóa một cách dễ dàng. Cuối cùng, các câu hỏi đề cập tới kiểm tra các kiến thức về nguyên tắc và 3 chiều hướng tiến hóa của sinh giới, các nhận thức về sự phát sinh loài người.

Nội dung câu hỏi kiểm tra đề cập tới các vấn đề nguyên nhân bên trong, bên ngoài thúc đẩy sự phát sinh loài người qua 4 giai đoạn, các nhân tố sinh học và xã hội chi phối sự phát sinh loài người. Củng cố kiến thức về các dấu hiệu chung của người so với vượn người và động vật cũng như những đặc điểm tiến hóa hơn hẳn của người so với vượn người.

II. Phương pháp trả lời các câu hỏi lí thuyết

1. Các câu hỏi

Các câu hỏi lí thuyết trong quyển sách này là những câu hỏi tự luận. Các câu hỏi tự luận, là hệ thống câu hỏi đề cập tới một vấn đề mà người học buộc phải trả lời bằng hàng loạt các câu diễn đạt các ý của nội dung kiến thức, có lập luận, có trình bày, lí giải các nội dung cần trả lời, có kết luận từng ý và tổng thể. Loại câu hỏi này gồm các câu hỏi củng cố, hoàn thiện các kiến thức tiếp thu được (phần này đòi hỏi tư duy sáng tạo của học sinh nhưng ở mức thấp) và câu hỏi nâng cao kiến thức đòi hỏi học sinh tổng hợp các vấn đề rộng hơn, sâu hơn, biến cái đã thu được từ sách giáo khoa thành những vấn đề nhận thức mang tính logic, tổng hợp của cá nhân người học.

2. Cách trả lời câu hỏi

Muốn trả lời tốt các câu hỏi tự luận cần phải tuân thủ nghiêm ngặt các bước sau đây :

a) Đọc kĩ câu hỏi để xác định các nội dung phải trả lời.

b) Xác định mỗi nội dung câu trả lời thuộc loại kiến thức vào : cấu trúc, cơ chế, quy luật, khái niệm...

Mỗi kiến thức đó cần được tách ra từ mục nào của chương nào hay từ những chương nào. Mỗi nội dung cần phải trả lời những ý cụ thể nào, các ý đó được sắp xếp theo trật tự nào là phù hợp, logic nhất.

c) Với bài thi gồm nhiều câu hỏi người trả lời câu hỏi phải nắm được vị trí của câu trả lời đó trong toàn bộ bài cần làm để phân bố thời gian hợp lí, có như vậy bài làm mới đạt được giá trị tối ưu về điểm số.

d) Viết toàn bộ phần trả lời cho từng câu hỏi vào giấy làm bài thi

Lúc tiến hành làm bài cần phải khẩn trương, câu văn trình bày các ý phải mạch lạc, logic. Sau đó phải đọc lại để sửa chữa lại các lỗi chính tả và lỗi câu.

Cần lưu ý để làm tốt các câu hỏi nói trên, bên cạnh học nhiều, biết rộng suy luận nhanh, cần phải tập dượt nhiều lần mới đảm bảo đủ thời gian cần thiết cho mỗi câu hỏi.

CÁC CÂU HỎI CHỌN LỌC

Chương I : Tổ chức và các hoạt động sống của cơ thể sinh vật

I. Các câu hỏi ôn tập kiến thức cơ bản

Câu 1 : Cấu trúc và chức năng của các bào quan trong tế bào ở các cơ thể đa bào ?

Câu 2 : Sự trao đổi chất qua màng tế bào diễn ra như thế nào ?

Câu 3 : Khái niệm sinh trưởng và phát triển ? Nêu rõ mối quan hệ giữa hai quá trình đó.

Câu 4 : Trình bày hướng tiến hóa trong sinh sản hữu tính ở động vật.

Câu 5 : Các hình thức cảm ứng của thực vật, động vật đơn bào và động vật đa bào ?

II. Các câu hỏi nâng cao

Câu 6 : Quá trình nguyên phân (phân bào nguyên nhiễm) diễn ra như thế nào ?

Câu 7 : So sánh đặc điểm của các sinh vật tự dưỡng và dị dưỡng.

Câu 8 : So sánh các hình thức sinh sản vô tính.

Câu 9 : Hướng tiến hóa trong sinh sản hữu tính ở thực vật và động vật giống và khác nhau ở những điểm nào ?

Câu 10 : Phân biệt phản xạ không điều kiện với phản xạ có điều kiện. Ý nghĩa của từng loại phản xạ ?

Chương II : Sinh thái học

I. Các câu hỏi ôn tập kiến thức cơ bản

Câu 11 : Môi trường là gì ? Có những loại môi trường nào ? Ý nghĩa của việc nghiên cứu môi trường trong đời sống ?

Câu 12 : Trình bày vai trò của các nhân tố vô sinh : độ ẩm, nước, ánh sáng, đất, gió đối với đời sống sinh vật ?

Câu 13 : Hệ sinh thái là gì ? Thành phần cơ bản của một hệ sinh thái ? Trình bày đặc điểm của hệ sinh thái trên cạn : rừng nhiệt đới.

Câu 14 : Những tính chất cơ bản của quần xã ? Phân biệt quần thể ưu thế và quần thể đặc trưng. Cấu trúc kiểu phân tầng thẳng đứng có vai trò gì trong việc duy trì ổn định quần xã ?

Câu 15 : Nêu khái niệm thạch quyển, thủy quyển, khí quyển và sinh quyển. Mối liên quan giữa sinh quyển và các quyển khác trên Trái Đất ?

II. Các câu hỏi nâng cao

Câu 16 : Nêu đặc điểm cơ bản của mỗi quy luật sinh thái, cho ví dụ minh họa. Ý nghĩa của sự tác động tổng hợp giữa các nhân tố sinh thái ?

Câu 17 : Nhịp sinh học là gì ? Nhân tố sinh thái nào thúc đẩy sự khởi động của nhịp sinh học ?

Câu 18 : Chu kì mùa của các hiện tượng sinh học ? Giải thích nguyên nhân sai khác trong chu kì mùa của sinh vật ở vùng lạnh và vùng nhiệt đới.

Câu 19 : Các mối quan hệ qua lại của các cá thể trong loài. Vai trò của quần tụ và sự cách li của các sinh vật cùng loài ?

Câu 20 : Quần thể là gì ? Những đặc trưng cơ bản của quần thể ? Các điều kiện và cơ chế duy trì trạng thái cân bằng của quần thể ?

Câu 21 : Quần xã sinh vật là gì ? Cho ví dụ minh họa. Tại sao nói quần xã sinh vật là một cấu trúc động ?

Câu 22 : Khái niệm chuỗi thức ăn, lưới thức ăn ? Cho ví dụ minh họa. Phân biệt lưới thức ăn và chuỗi thức ăn.

Câu 23 : Quy luật hình tháp sinh thái ? Nguyên nhân nào quyết định sự phân bố sinh khối của các bậc dinh dưỡng trong một hệ sinh thái theo dạng hình tháp ? Các loại hình tháp được sử dụng để thể hiện mối tương quan sinh thái giữa các bậc dinh dưỡng ?

Câu 24 : Diễn thế sinh thái ? Nguyên nhân nào gây ra diễn thế sinh thái ? Tầm quan trọng của việc nghiên cứu diễn thế sinh thái ?

Câu 25 : Những hoạt động của con người đã tác động vào môi trường sinh quyển ? Đánh giá vai trò của con người trong việc thay đổi môi trường sống ?

Chương III : Cơ sở vật chất, cơ chế di truyền ở cấp độ phân tử

I. Các câu hỏi ôn tập kiến thức cơ bản

Câu 26 : Điểm giống và khác nhau về cơ chế tổng hợp ADN và ARN ở sinh vật có nhân chính thức ?

Câu 27 : Hãy nêu bản chất hóa học của mối liên hệ ADN → ARN → protein.

Câu 28 : Sự giống và khác nhau cơ bản về cấu trúc của ADN và mARN ?

Câu 29 : ADN có tính chất và đặc điểm gì mà có thể đảm bảo cho nó giữ được thông tin di truyền và truyền được thông tin di truyền trong cơ thể sống ?

Câu 30 : Nguyên tắc bổ sung (NTBS) là gì ? Nguyên tắc đó được thể hiện như thế nào trong cấu trúc và cơ chế di truyền ? Sự sai lệch NTBS dẫn tới hậu quả gì ?

II. Các câu hỏi nâng cao

Câu 31 : Các yếu tố tham gia vào quá trình tổng hợp protein. Vai trò của các yếu tố đó trong sinh tổng hợp protein ?

Câu 32 : Vai trò của enzim trong các cơ chế di truyền được thể hiện như thế nào ?

Câu 33 : Vai trò của protein trong cấu trúc và trong các cơ chế di truyền ?

Câu 34 : Mối quan hệ giữa ADN và protein trong cấu trúc và cơ chế di truyền ? Tính đặc trưng của protein do yếu tố nào quy định ?

Câu 35 : Các yếu tố nào tham gia vào quá trình tổng hợp ADN ? Vai trò của các yếu tố đó trong tổng hợp ADN là gì ?

Câu 36 : Tính chất biểu hiện của đột biến gen ? Vai trò của đột biến gen đối với tiến hóa và chọn giống ?

Chương IV : Cơ sở vật chất và cơ chế di truyền ở cấp độ tế bào

I. Các câu hỏi ôn tập kiến thức cơ bản

Câu 37 : Các điểm giống nhau, khác nhau giữa quá trình tạo tinh trùng và quá trình tạo trứng. Sự giống nhau, khác nhau về cấu tạo giữa tế bào trứng và tinh trùng ở động vật.

Câu 38 : Trình bày đặc điểm hình thái, cấu trúc, chức năng của các tế bào con được tạo ra sau nguyên phân, sau giảm phân I và sau giảm phân II trong điều kiện phân bào bình thường của tế bào 2n.

Câu 39 : Những biểu hiện của bộ NST người trong tế bào bình thường và không bình thường ?

Câu 40 : Những điểm giống và khác nhau cơ bản về mặt cấu tạo tế bào động vật với tế bào thực vật ? Ý nghĩa của hiện tượng giống và khác nhau đó ?

Câu 41 : Thể đa bội ? Cơ chế phát sinh thể đa bội ? Cơ thể đa bội khác cơ thể lưỡng bội như thế nào ? Ứng dụng các phương pháp gây đa bội trong chọn giống ?

Câu 42 : Nguyên nhân chung của các đột biến cấu trúc NST ? Vì sao đa số đột biến cấu trúc NST là có hại ?

Trong các dạng đột biến cấu trúc NST thì dạng nào gây hậu quả lớn nhất ?

II. Các bài tập nâng cao

Câu 43 : Mối quan hệ về cấu trúc giữa NST và phân tử ADN ? Hoạt động của các cặp NST tương đồng trong các kì giảm phân có quan hệ như thế nào với hoạt động của phân tử ADN là vật chất mang thông tin di truyền ở cấp độ phân tử ?

Câu 44 : Các cơ chế sinh học xảy ra như thế nào đối với một cặp NST tương đồng ở cấp độ tế bào ?

Câu 45 : Khái niệm NST kép ? Sự hoạt động bình thường của NST kép trong nguyên phân và trong giảm phân diễn ra như thế nào ?

Câu 46 : Sự phân li tổ hợp của NST trong giảm phân và trong thụ tinh bình thường của cơ thể lưỡng bội ? Những biến đổi không bình thường của NST trong giảm phân dẫn tới hậu quả gì ?

Câu 47 : Cấu trúc và chức năng của NST thường và NST giới tính giống nhau và khác nhau ở những điểm nào ?

Câu 48 : Vai trò của cặp NST thứ 23 trong việc xác định giới tính ở người ?

Câu 49 : Điểm giống và khác nhau cơ bản giữa biến dị tổ hợp và biến dị đột biến ? Vai trò của các loại biến dị trong tiến hóa và trong chọn giống ?

Chương V : Các quy luật di truyền

I. Các câu hỏi ôn tập kiến thức cơ bản

Câu 50 : Đặc điểm của định luật di truyền liên kết và định luật hoán vị gen ? Muốn phát hiện 2 hiện tượng di truyền đó người ta sử dụng phương pháp gì ? Cho ví dụ minh họa.

Câu 51 : Các gen cùng nằm trên một NST được di truyền theo những định luật nào ? Với mỗi định luật cho một sơ đồ giải thích. Ý nghĩa của các định luật di truyền đó ?

Câu 52 : Lai phân tích là gì ? Vì sao sử dụng phép lai phân tích lại phát hiện được hiện tượng di truyền liên kết, hoán vị gen ? Nếu không dùng lai phân tích thì có thể xác định được tần số hoán vị gen hay không ? Cho ví dụ minh họa.

Câu 53 : Những điểm giống và khác nhau cơ bản giữa định luật di truyền liên kết gen và hoán vị gen ?

Câu 54 : Sự di truyền của 2 cặp gen không alen phân li độc lập cho tỉ lệ kiểu hình 9 : 6 : 1 và 12 : 3 : 1 có điểm gì giống và khác nhau ?

Câu 55 : Cho 2 ví dụ về sự di truyền của 2 cặp gen xác định một tính trạng có tỉ lệ kiểu hình ở F_2 : 9 : 6 : 1 và 15 : 1. Rút ra điểm giống và khác nhau cơ bản 2 hiện tượng tương tác gen nói trên.

Câu 56 : Tìm các phép lai thích hợp thuộc các định luật di truyền khác nhau đều có tỉ lệ kiểu hình 1 : 1. Mỗi định luật cho một sơ đồ minh họa.

Câu 57 : Khái niệm thường biến ? Nguyên nhân đặc điểm và ý nghĩa của thường biến ?

II. Các câu hỏi nâng cao

Câu 58 : Giải thích cơ sở tế bào học của hiện tượng di truyền của mỗi cặp tính trạng không phụ thuộc vào nhau. Tại sao tần số hoán vị giữa 2 gen thường nhỏ hơn 50% tổng số giao tử thu được ?

Có thể coi tần số hoán vị gen bằng 50% là hiện tượng các gen phân li độc lập và tổ hợp tự do được không ? Giải thích ?

Câu 59 : Tại sao hiện tượng phân li các nhân tố di truyền theo quan niệm Menđen lại liên quan tới sự phân li của các NST trong quá trình giảm phân ? Giải thích ?

Câu 60 : Tìm các phép lai thích hợp chịu sự chi phối của các định luật di truyền khác nhau, đều cho tỉ lệ kiểu hình 1 : 2 : 1. Mỗi định luật cho một sơ đồ minh họa.

Câu 61 : Xét hai loài sinh vật : loài thứ nhất có kiểu gen BbDd, loài thứ hai có kiểu gen $\frac{BD}{bd}$.

a) Nêu đặc điểm chung và đặc điểm riêng về kiểu gen của 2 loài.

b) Muốn nhận biết kiểu gen mỗi loài người ta làm thế nào ?

Câu 62 : Cho ví dụ để xác định vai trò của tế bào chất trong di truyền. Phân biệt di truyền gen ngoài NST với gen trên NST. Di

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRUNG TÂM THÔNG TIN THƯ VIỆN
TL. LƯU CHIỂU
SỐ LC| 90

truyền qua tế bào chất khác với di truyền qua nhân ở những điểm nào ?

Câu 63 : Các nhân tố di truyền chứa trong trứng có thể chi phối sự biểu hiện các tính trạng tuân theo những định luật di truyền nào ?

Câu 64 : Đặc điểm di truyền của các tính trạng được quy định bởi gen tồn tại trên NST thường và đặc điểm di truyền của gen tồn tại trên NST giới tính ? Phương pháp chỉnh lí giới tính ?

Câu 65 : Các định luật di truyền và các hiện tượng biến dị nào xảy ra trong phạm vi một cặp NST ?

Câu 66 : Khái niệm nhóm gen liên kết ? Liên kết gen có ý nghĩa gì về mặt di truyền ? Hiện tượng nào đã làm thay đổi vị trí gen trong phạm vi một cặp NST tương đồng. Ý nghĩa của các hiện tượng đó ?

Câu 67 : Khái niệm bản đồ di truyền ? Thế nào là một đơn vị bản đồ, một đơn vị Moocgan ?

Muốn xác định tần số hoán vị gen thường sử dụng kết quả thu được ở đời lai phân tích, công thức xác định tần số hoán vị gen như thế nào ?

Câu 68 : Những khó khăn trong nghiên cứu di truyền học người ? Người ta đã sử dụng những phương pháp đặc biệt nào để nghiên cứu di truyền học người ?

Câu 69 : Mối quan hệ giữa kiểu gen, môi trường và kiểu hình trong một cơ thể ? Vai trò của mối quan hệ đó trong thực tiễn sản xuất ?

Chương VI : Ứng dụng di truyền vào chọn giống

I. Các câu hỏi ôn tập kiến thức cơ bản

Câu 70 : Các phương pháp gây đột biến nhân tạo và các thành tựu chọn giống trong tạo giống mới ?

Câu 71 : Thế nào là giao phối gần ? Ảnh hưởng của giao phối gần đến kiểu gen và kiểu hình. Ý nghĩa thực tiễn của giao phối gần ?

Câu 72 : Khái niệm lai tế bào sinh dưỡng ? Phương pháp tiến hành ? Thành tựu bước đầu của lai tế bào sinh dưỡng ?

Câu 73 : Khái niệm lai xa ? Tại sao khó lai xa ? Phương pháp khắc phục khó lai xa. Tại sao cơ thể lai xa bất thụ. Phương pháp khắc phục tính bất thụ của cơ thể lai xa. Thành tựu của lai xa ?

Câu 74 : Kĩ thuật di truyền là gì ? Các bước cơ bản của kĩ thuật di truyền. Cho một ví dụ minh họa tạo dòng và phát hiện ADN tái tổ hợp.

II. Các câu hỏi nâng cao

Câu 75 : Phương pháp chọn lọc hàng loạt ? Ưu, nhược điểm của phương pháp chọn lọc hàng loạt, phạm vi ứng dụng của phương pháp chọn lọc hàng loạt ?

Câu 76 : Chọn lọc cá thể : Khái niệm; phương pháp; ưu, nhược điểm, phạm vi ứng dụng ?

Câu 77 : Khái niệm dòng thuần ? Các phương pháp tạo dòng thuần ? Vai trò của dòng thuần trong di truyền và chọn giống ?

Câu 78 : Khái niệm ưu thế lai ? Cơ sở di truyền của ưu thế lai. Các phương pháp tạo ưu thế lai. Muốn duy trì và củng cố ưu thế lai người ta làm thế nào ?

Câu 79 : So sánh phương pháp chọn giống bằng các phép lai hữu tính với phương pháp chọn giống bằng gây đột biến.

Câu 80 : Đa bội thể là gì ? Phương pháp tạo đa bội thể ? Ứng dụng của đa bội thể trong chọn giống ?

Chương VII. Sự tiến hóa của sinh giới

I. Các câu hỏi ôn tập kiến thức cơ bản

Câu 81 : Quan niệm hiện đại về những dấu hiệu đặc trưng của sự sống ?

Câu 82 : Qua lịch sử phát triển của sinh vật ở các đại địa chất, rút ra những nhận xét khái quát về sự phát triển của sinh vật trên Trái Đất.

Câu 83 : Thuyết tiến hóa hiện đại đã phát triển quan niệm của Đacuyn về CLTN như thế nào ? Vì sao CLTN được xem là nguyên tố tiến hóa cơ bản nhất ?

Câu 84 : Phân biệt thích nghi kiểu hình và thích nghi kiểu gen. Cho ví dụ và nêu ý nghĩa của mỗi dạng thích nghi đó trong quá trình tiến hóa.

Câu 85 : Khái niệm về biến dị, chọn lọc nhân tạo và CLTN theo quan niệm của Đacuyn ?

II. Các câu hỏi nâng cao

Câu 86 : Nội dung vắn tắt thuyết tiến hóa trung tính của Kimura ? Thuyết này có điều gì khác thuyết tiến hóa của Đacuyn và thuyết tiến hóa tổng hợp ?

Câu 87 : Loài là gì ? Cấu trúc của loài ? Muốn phân biệt 2 loà thân thuộc người ta dựa vào tiêu chuẩn nào ? Đối với những loài giao phối, tiêu chuẩn nào là chủ yếu ?

Câu 88 : Ngày nay người ta đã hoàn chỉnh quan niệm của Đacuyn về CLTN như thế nào ?

Câu 89 : Nhân tố sinh học và nhân tố xã hội cùng chi phối qua trình phát sinh loài người như thế nào ?

Câu 90 : Loài người đã phát sinh trong điều kiện như thế nào Nêu các nhân tố chi phối sự phát sinh loài người.

Câu 91 : Thành phần kiểu gen của quần thể có thể bị biến đổi d những nguyên nhân chủ yếu nào ?

Câu 92 : Giải thích hiện tượng nhiều dạng của sinh giới bằng cá quy luật di truyền và biến dị.

Câu 93 : Trình bày các chiều hướng tiến hóa của sinh giới. V sao ngày nay vẫn tồn tại những nhóm sinh vật có tổ chức thấp bê cạnh những nhóm sinh vật có tổ chức cao ?

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI

Chương I : Tổ chức và các hoạt động sống của cơ thể sinh vật

I. Các câu hỏi ôn tập kiến thức cơ bản

Câu 1

Cấu trúc và chức năng của các bào quan trong tế bào của các cơ thể đa bào có thể được trình bày trong bảng dưới đây :

BÀO QUAN (1)	CẤU TRÚC (2)	CHỨC NĂNG (3)
* **Màng sinh chất**	+ Dày khoảng 70 - 120 Å + Cấu tạo bằng protein và photpholipit	+ Bảo vệ và ngăn cách các tế bào + Trao đổi chất có chọn lọc với môi trường.
* **Chất nguyên sinh và các bào quan**	+ Gồm 2 lớp, ngoại chất và nội chất + Chứa nhiều bào quan	+ Nơi xảy ra mọi hoạt động của tế bào
- Ti thể	+ Thể hình sợi, hình que hay hình hạt + Số lượng tùy theo hoạt động của từng loại tế bào, có thể tới 200 ti thể/tế bào + Có các hệ enzim	+ Tham gia vào quá trình hô hấp + Tạo năng lượng cho các hoạt động sống của tế bào
- Lạp thể	+ Chỉ có ở tế bào thực vật + Quan trọng nhất là lục lạp chứa chất diệp lục.	+ Lục lạp tham gia vào quá trình quang hợp
- Trung thể	+ Chỉ có ở tế bào động vật + Nằm ở gần nhân	+ Tham gia vào sự phân chia tế bào
- Thể gôngi	+ Có dạng túi dẹt + Nằm ở gần nhân	+ Tập trung các chất tiết, chất thải để thải ra ngoài
- Lưới nội chất	+ Gồm hệ thống các xoang và ống phân nhánh nối với nhân và các bào quan + Có hoặc không có riboxom	+ Tham gia vào quá trình trao đổi chất + Nơi tổng hợp protein
- Lizoxom	+ Có nhiều túi nhỏ + Chứa nhiều enzim thủy phân	+ Hòa tan các chất dinh dưỡng do tế bào hút vào
- Thể vùi	+ Cấu tạo dạng hạt	+ Nơi dự trữ glicogen, mỡ

(1)	(2)	(3)
*** Nhân**	+ Có màng ngăn cách chất nhân với chất nguyên sinh, có nhiều lỗ nhỏ + Chứa nhân con và chất nhiễm sắc	+ Trung tâm điều khiển mọi hoạt động của tế bào + Nơi lưu giữ thông tin di truyền + Nhân con tổng hợp các riboxom

Câu 2

Sự trao đổi chất giữa tế bào và môi trường được thực hiện qua màng tế bào theo các cơ chế sau :

* Khuếch tán dựa vào sự chênh lệch nồng độ giữa các chất ở 2 bên màng tế bào gồm có :

- Thẩm thấu là sự khuếch tán của các phân tử dung môi
- Thẩm tách là sự khuếch tán của các chất tan.

* Hoạt tải qua màng tế bào

Màng tế bào sống có thể chủ động hấp thụ hoặc thải một số chất theo nhu cầu của tế bào hoặc của cơ thể ngược với sự khuếch tán lí học. Đó là khả năng hoạt tải của màng tế bào nhờ có các thể tải, kênh dẫn hoặc chất mang và cần năng lượng.

* Ngoài ra, những chất có kích thước lớn có thể được trao đổi qua màng tế bào theo cơ chế thực bào hoặc ẩm bào.

Câu 3

Sinh trưởng là sự tăng khối lượng và kích thước của sinh vật đang ở giai đoạn lớn lên theo cơ chế nguyên phân. Quá trình sinh trưởng của sinh vật phụ thuộc vào từng giai đoạn trong đời sống của chúng. Quá trình sinh trưởng của cơ thể không chỉ là tăng số lượng tế bào qua sự phân bào mà còn là sự phân hóa tế bào thành các mô và cơ quan khác nhau để đảm nhiệm các chức năng khác nhau trong cơ thể.

Phát triển là sự biến đổi cả về hình thái lẫn chức năng sinh lí theo từng giai đoạn của đời sống sinh vật. Sự phát triển thể hiện rõ nhất là giai đoạn phát dục và bước vào sinh sản.

Sự sinh trưởng và phát triển có liên quan mật thiết với nhau, nhiều khi khó phân biệt. Sinh trưởng là điều kiện của phát triển và phát triển lại làm thay đổi sự sinh trưởng. Chẳng hạn, ở giai đoạn phát dục cơ thể sinh vật thường lớn nhanh, đến giai đoạn trưởng thành thì ngừng sinh trưởng và đến giai đoạn ngừng sinh sản thì cơ thể suy thoái.

Câu 4

Nghiên cứu quá trình tiến hóa của giới động vật, người ta thấy rằng : sự hoàn thiện dần các cơ quan sinh sản có liên quan đến sự hoàn thiện dần các hình thức thụ tinh, sự bảo vệ phôi và chăm sóc con non.

- Sự hoàn thiện cơ quan sinh sản :

+ Từ chỗ chưa có cơ quan sinh sản đến chỗ có cơ quan sinh sản chuyên biệt.

+ Từ chỗ chưa phân hóa tính đực - cái (chưa phân biệt giao tử đực và giao tử cái) đến chỗ phân hóa rõ ràng thành giao tử đực (tinh trùng) và giao tử cái (trứng).

+ Từ chỗ các cơ quan sinh sản đực và cái cùng nằm trên một cơ thể (lưỡng tính) như giun dẹt, giun đất đến chỗ các cơ quan sinh sản nằm trên các cơ thể khác nhau (đơn tính) ở hầu hết các loài động vật.

- Sự hoàn thiện hình thức thụ tinh :

+ Thụ tinh ngoài trong môi trường nước (con cái đẻ trứng, con đực phóng ngay tinh trùng vào đám trứng) hiệu quả thấp đến thụ tinh trong (nhờ các cơ quan giao cấu) đảm bảo xác suất thụ tinh cao.

+ Từ tự thụ tinh đến thụ tinh chéo tạo ra những thay đổi về vật chất di truyền làm nguyên liệu cho các quá trình chọn lọc và tiến hóa.

Thụ tinh chéo xảy ra chủ yếu ở các động vật đơn tính, nhưng cũng xảy ra ở một số động vật lưỡng tính do giao tử đực và giao tử cái chín không đều hoặc các cơ quan sinh dục đực và cái nằm xa nhau trên cơ thể hoặc sự thụ tinh xảy ra bên ngoài trong môi trường nước.

- Sự bảo vệ phôi và chăm sóc con non :

+ Từ chỗ phôi trong trứng phát triển trong điều kiện tự nhiên (sâu bọ, bò sát) đến chỗ bớt lệ thuộc vào môi trường xung quanh (chim, thú)

+ Từ chỗ con non sinh ra không được bảo vệ, chăm sóc đến chỗ được bảo vệ, chăm sóc và nuôi dưỡng trong một thời gian nhất định tùy theo loài.

Sự tiến hóa trong sinh sản hữu tính ở động vật đã đảm bảo cho con non sinh ra có tỉ lệ sống sót ngày càng cao. Do vậy, số con sinh ra trong một lứa ngày càng giảm.

Câu 5

a) Tính cảm ứng của thực vật

- Đặc điểm :

+ Khó nhận thấy, thường được nhận thấy qua những nghiên cứu thực nghiệm.

+ Phản ứng chậm, có khi phải mất hàng ngày, hàng tháng ... mới phát hiện được.

- Hình thức :

+ Hướng sáng (hướng sáng dương hoặc hướng sáng âm).

+ Hướng đất (hướng đất dương hoặc hướng đất âm).

+ Cảm ứng đối với sự va chạm mạnh.

+ Cảm ứng theo nhịp ngày đêm.

b) Tính cảm ứng của động vật đơn bào

Động vật đơn bào có khả năng nhận biết và trả lời các kích thích từ môi trường (trùng roi biết bơi tới chỗ sáng, trùng đế giầy biết bơi tới chỗ có nhiều oxi...)

c) Tính cảm ứng của động vật đa bào

- Đặc điểm :

+ Đa dạng, có 2 dạng tiêu biểu nhất là dạng vận động và dạng tiết.

+ Biểu hiện rõ ràng.

- Mức độ cảm ứng :

Động vật đa bào có những cơ quan cảm ứng, chuyên tiếp nhận kích thích và trả lời. Đó là :

+ Hệ thần kinh lưới (ở động vật đa bào bậc thấp) : thu nhận kích thích và phản ứng khắp bề mặt cơ thể, nên chưa chính xác.

+ Hệ thần kinh chuỗi : các tế bào thần kinh xếp thành 2 chuỗi dọc theo thành bụng, phản ứng đã có tính chất định khu, nhưng chưa thật chính xác.

+ Hệ thần kinh hạch : các yếu tố thần kinh tập trung thành 3 khối (đầu, ngực, bụng), hoạt động phản ứng phức tạp và chính xác hơn.

+ Hệ thần kinh ống : tế bào thần kinh đã kết thành ống. Từ cá đến thú, thành ống dày dần do sự tăng dần tế bào thần kinh ở các động vật có xương sống bậc cao, nói chung hệ thần kinh gồm có 3 phần (ngoại biên, trung ương và liên lạc). Ở dạng thần kinh hình ống, mọi phản ứng của cơ thể đều là kết quả của sự xử lí thông tin ở trung ương thần kinh, nên đảm bảo được sự thống nhất trong nội bộ cơ thể và giữa cơ thể với môi trường.

II. Các câu hỏi nâng cao

Câu 6

Nguyên phân là hình thức phân chia thông thường và phổ biến nhất của mọi tế bào cơ thể (trừ tế bào sinh dục) trong cơ thể đa bào (kể cả tế bào thực vật và động vật) đảm bảo cho cơ thể lớn lên.

Quá trình nguyên phân trải qua 5 kì :

a) Kì trung gian

Mỗi NST ở dạng mảnh tự tổng hợp nên một NST mới, giống hệt nó tạo thành một NST kép đính nhau ở tâm động. Trung thể cũng tự nhân đôi chuẩn bị cho sự phân chia.

b) Kì đầu

Các NST xoắn lại, co ngắn và hiện rõ. Nhân con và màng nhân biến mất. Hai trung thể con tách nhau ra và tiến về 2 cực của tế bào, thoi vô sắc hình thành, nối giữa 2 trung thể ở 2 cực.

c) Kì giữa

Các NST kép tập trung về mặt phẳng xích đạo của thoi vô sắc, NST xoắn chặt, co lại đến mức ngắn nhất và có hình dạng đặc trưng cho từng loài (đa số có hình chữ V). Chúng đính vào các thoi vô sắc ở tâm động.

d) Kì sau

Các NST đơn trong từng NST kép tách nhau ra ở tâm động, dàn thành 2 nhóm tương đồng. Sau đó, mỗi nhóm trượt về một cực theo các sợi của thoi vô sắc.

e) Kì cuối

Tại mỗi cực, các NST tháo xoắn và duỗi ra dưới dạng sợi mảnh như ở kì trung gian. Thoi vô sắc biến mất màng nhân và nhân con xuất hiện tạo thành 2 nhân mới có số NST bằng nhau và bằng NST của tế bào mẹ.

Lúc này, ở tế bào động vật, chất nguyên sinh cũng phân chia bằng cách thắt dần ở phần giữa của tế bào mẹ để tạo thành 2 tế bào con; còn ở tế bào thực vật thì xuất hiện một vách ngăn trong chất nguyên sinh để chia thành 2 tế bào con với màng xenlulozơ bao ngoài.

Nhờ cơ chế tự nhân đôi của NST và phân chia đều đặn về 2 cực nên bộ NST đặc trưng cho loài vẫn được ổn định.

Câu 7

Toàn bộ sinh giới được chia thành 2 nhóm chính : sinh vật tự dưỡng và sinh vật dị dưỡng. Ta có thể so sánh đặc điểm của chúng qua bảng dưới đây :

SINH VẬT TỰ DƯỠNG	SINH VẬT DỊ DƯỠNG
* Tất cả cây xanh, một số vi khuẩn và tảo.	* Tất cả động vật, một số nấm và phần lớn vi khuẩn.
* Có khả năng tự tổng hợp các chất hữu cơ cần thiết cho cơ thể từ các hợp chất vô cơ đơn giản.	* Không có khả năng tự tổng hợp các chất hữu cơ cần thiết cho cơ thể, mà lấy các chất hữu cơ có sẵn để tạo thành các chất đặc trưng của cơ thể
* Năng lượng sử dụng trong quá trình tổng hợp là năng lượng ánh sáng Mặt Trời nhờ có chất diệp lục hoặc năng lượng được tạo ra từ các phản ứng hóa học do một số vi khuẩn thực hiện.	* Năng lượng để tổng hợp các chất hữu cơ đặc trưng cho cơ thể lấy từ năng lượng được tích lũy trong thức ăn có nguồn gốc là cây xanh.
* Sinh vật tự dưỡng được chia thành 2 nhóm : - Nhóm quang tổng hợp - Nhóm hóa tổng hợp	* Sinh vật dị dưỡng được chia thành nhiều nhóm : - Nhóm dị dưỡng toàn phần . + Các sinh vật ăn thực vật + Các sinh vật ăn động vật (gián tiếp ăn thực vật) + Các sinh vật ăn tạp - Nhóm cộng sinh - Nhóm hoại sinh - Nhóm kí sinh

Câu 8

Sinh sản vô tính là hình thức sinh sản bao gồm : sinh sản bằng phân đôi, sinh sản sinh dưỡng, sinh sản bằng bào tử. Trong các hình thức này, có những điểm giống nhau và khác nhau như sau :

a) Giống nhau

- Trong tất cả các hình thức đều không phân biệt tính đực và tính cái.

- Cơ thể mới sinh ra từ các bộ phận sinh dưỡng của cơ thể mẹ (không qua giảm phân và thụ tinh).

b) Khác nhau

* Phân đôi : là hình thức sinh sản phổ biến nhất ở các sinh vật bậc thấp (vi khuẩn, thực vật và động vật đơn bào). Cơ thể mẹ tự co thắt ở giữa rồi tách làm 2 phần giống nhau, mỗi phần sẽ lớn dần lên

cho tới lúc bằng cơ thể mẹ. Cơ thể mới có cấu trúc hoàn toàn giống cơ thể mẹ (có bộ NST giống hệt bộ NST của mẹ).

* Sinh sản sinh dưỡng : là hình thức sinh sản của các cơ thể đa bào, mà trong đó các cá thể mới được sinh ra từ các bộ phận sinh dưỡng của cơ thể mẹ, gồm có các dạng sau :

- Nảy chồi : là một phần nhỏ của cơ thể mẹ, phát triển nhanh hơn các phần khác để trở thành một cơ thể mới.

- Tái sinh : là khả năng mọc lại những phần đã mất (đuôi, chi ...) của một số động vật. Sự tái sinh đó, nếu đạt đến mức độ cao có thể xem như một dạng sinh sản vô tính. Ví dụ, bọt biển, thủy tức bị cắt thành nhiều mảnh thì từng mảnh có thể mọc thêm những phần còn thiếu để tạo thành một cơ thể mới.

- Sinh sản bằng rễ, thân, lá đều là sinh sản sinh dưỡng.

Trong trồng trọt, người ta thường dựa vào khả năng sinh sản sinh dưỡng của thực vật để nhân giống. Đó là các phương pháp giâm, chiết, ghép.

* Sinh sản bằng bào tử : là hình thức mà trong đó cơ thể mới được sinh ra từ một tế bào gọi là *bào tử* (tế bào chuyên làm chức năng sinh sản).

Bào tử có thể được hình thành từ một tế bào của cơ thể mẹ (tảo lục đơn bào) hay từ một cơ quan riêng biệt của cơ thể mẹ gọi là túi bào tử (dương xỉ). Bào tử được phát tán đi nhờ gió, nước hoặc có thể di động được trong nước nhờ roi. Khi gặp điều kiện thuận lợi (đất ẩm), bào tử sẽ nảy mầm thành cơ thể mới.

Sinh sản bằng bào tử đảm bảo tăng nhanh số lượng cá thể của loài, vì từ một cá thể mẹ có thể sinh ra rất nhiều cá thể con có bộ NST giống hệt bộ NST của cá thể mẹ.

Câu 9

a) Chiều hướng tiến hóa trong sinh sản hữu tính ở thực vật và động vật có những điểm giống nhau như :

* Có hình thức sinh sản tiếp hợp (sơ khai nhất), trong đó giảm phân và thụ tinh.

* Từ chỗ chưa có cơ quan sinh sản đến chỗ có cơ quan sinh sản chuyên biệt.

+ Từ thụ tinh nhờ nước đến chỗ thụ tinh không lệ thuộc vào môi trường nước.

+ Từ cơ thể lưỡng tính đến cơ thể phân tính.

+ Từ tự thụ phấn đến giao phấn (thực vật), từ tự phối đến giao phối (động vật). Vì vậy, cả thực vật và động vật đều có hiện tượng tự thụ tinh và thụ tinh chéo.

+ Từ thụ tinh ngoài đến thụ tinh trong.

* Đều trải qua 3 quá trình :

+ Giảm phân (tạo thành giao tử đực và giao tử cái).

+ Thụ tinh (kết hợp giao tử đực và giao tử cái thành hợp tử)

+ Nguyên phân (hợp tử phân chia và phát triển thành cơ thể mới có bô NST đặc trưng của loài).

* Đều tạo ra các thế hệ mới, có sức sống cao và dễ thích nghi với điều kiện sống.

* Trong quá trình tiến hóa, hình thức sinh sản hữu tính ngày càng chiếm ưu thế.

b) Chiều hướng tiến hóa trong sinh sản hữu tính ở thực vật và động vật có những điểm khác nhau như :

* Ở thực vật có sự xen kẽ thế hệ (thể giao tử - đơn bội và thể bào tử - lưỡng bội). Đó là sự liên quan chặt chẽ bắt buộc giữa sinh sản vô tính (sinh sản bằng bào tử) với sinh sản hữu tính (kết hợp các yếu tố đực với các yếu tố cái).

* Ở động vật, tuy có sự xen kẽ giữa sinh sản vô tính và sinh sản hữu tính, nhưng không chặt chẽ. Càng lên cao trên bậc thang tiến hóa thì sinh sản hữu tính ngày càng chiếm ưu thế.

Câu 10

Phản xạ là sự trả lời của động vật đối với các kích thích của môi trường thông qua cơ chế thần kinh và thể dịch. Có 2 dạng phản xạ chủ yếu :

* Phản xạ không điều kiện : mang tính bẩm sinh, di truyền, bền vững, chung cho loài, giới hạn về số lượng.

* Phản xạ có điều kiện : được hình thành trong đời sống cá thể, không di truyền, không bền vững (dễ bị thay đổi trước những thay đổi của môi trường), số lượng không giới hạn.

Phản xạ không điều kiện và phản xạ có điều kiện liên quan mật thiết với nhau. Phản xạ không điều kiện là cơ sở để hình thành phản xạ có điều kiện. Phản xạ không điều kiện và phản xạ có điều kiện luôn luôn bổ sung cho nhau, đảm bảo cho cơ thể phản ứng kịp thời trước những kích thích từ môi trường để thích ứng với những điều kiện thay đổi của môi trường, tồn tại và phát triển.

Chương II : Sinh thái học

I. Các câu hỏi ôn tập kiến thức cơ bản

Câu11

* Khái niệm môi trường : Môi trường bao gồm tất cả những gì bao quanh sinh vật, tất cả các yếu tố vô sinh, hữu sinh có tác động trực tiếp hoặc gián tiếp lên sự sự sinh sống, phát triển và sinh sản của sinh vật.

* Các loại môi trường cơ bản, có 4 loại :

+ Môi trường đất,

+ Môi trường nước,

+ Môi trường không khí,

+ Môi trường sinh vật.

Thành phần và tính chất của môi trường đa dạng, luôn biến đổi. Tuy vậy cũng có nhiều đặc điểm của môi trường được giữ nguyên hoặc ít thay đổi trong thời gian dài như : lực trọng trường, hằng số mặt đất, thành phần muối trong đại dương các loại môi trường tác động qua lại lẫn nhau, sự tác động đó làm cho mỗi loại môi trường luôn thay đổi.

* Nghiên cứu môi trường là có ý nghĩa sống còn đối với mỗi quốc gia bởi vì sự phát triển của mỗi quốc gia chỉ có thể được bền vững, đảm bảo khi môi trường sống và thiên nhiên được bảo vệ tốt, duy trì mối cân bằng sinh thái, hạn chế ô nhiễm, có biện pháp khai thác, sử dụng phục hồi một cách hợp lí các nguồn tài nguyên thiên nhiên. Từ những kết quả nghiên cứu môi trường con người tìm được các biện pháp chống ô nhiễm môi trường, cải biến khí hậu, khử mặn biển, tạo ra các hệ sinh thái trao đổi chất nhân tạo; đồng thời đề xuất luật bảo vệ môi trường để bảo vệ môi trường và phát triển bền vững.

Câu 12

Sinh vật cũng chịu tác động của độ ẩm, nước ánh sáng... giống như nhân tố nhiệt độ. Mỗi nhân tố sinh thái đều có giới hạn chịu đựng đặc trưng đối với mỗi sinh vật :

- Vai trò của nhân tố độ ẩm và nước : Trong cơ thể sinh vật, nước có thể chiếm từ 50% đến 98% khối lượng cây, 50% ở thú hay 99% ở ruột khoang (sứa). Nước là thành phần quan trọng trong tế bào, hòa tan các chất hữu cơ, diễn ra các phản ứng hóa học, dẫn truyền các chất, điều hòa nồng độ, chống nóng, thực hiện quang hợp. Nước còn có ảnh hưởng đến phân bố các loài sinh vật trên Trái Đất.

- Mỗi thực vật và động vật ở trên cạn đều có một giới hạn chịu đựng về độ ẩm. Có loài phát triển mạnh ở độ ẩm cao, có loài ưa độ ẩm thấp. Độ ẩm đã phân hóa sinh vật thành loài ưa ẩm, ưa khô.

- Vai trò của ánh sáng đến đời sống sinh vật : Ánh sáng Mặt Trời là nguồn năng lượng cơ bản cho mọi hoạt động sống của sinh vật. Cây xanh sử dụng năng lượng ánh sáng Mặt Trời để thực hiện quá trình quang hợp tạo sản phẩm $(C_6H_{12}O_6)_n$ và giải phóng oxi điều hòa không khí :

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[DL*]{Q_{MT}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

Động vật đã sử dụng gián tiếp năng lượng Mặt Trời qua việc sử dụng nguồn thức ăn thực vật. Ánh sáng tác động rõ rệt lên sinh trưởng, phát triển của sinh vật. Mỗi vùng ánh sáng đều có những tác động đặc trưng lên cơ thể sinh vật :

+ Các tia sáng nhìn thấy được có bước sóng từ 4000 Å đến 800 Å tạo điều kiện cho cây xanh tổng hợp chất hữu cơ.

+ Các tia tử ngoại cần để tổng hợp vitamin D, gây ra các đột biến

+ Các tia hồng ngoại tạo nguồn nhiệt sưởi ấm cho sinh vật, mộ số nhóm động vật đã sử dụng nguồn năng lượng này để nâng ca thân nhiệt.

Nhịp chiếu sáng ngày đêm đã tạo nên các nhóm sinh vật ưa hoạ động ngày và ưa hoạt động đêm. Điều này liên quan khá rõ nét v cường độ trao đổi chất của sinh vật.

- Môi trường đất là môi trường làm giá đỡ cho cây cối, giữ nước tạo độ ẩm, chứa các chất dinh dưỡng cho cây tạo ra môi trường sốn của các động vật đất (nơi cư trú, làm tổ, lẩn tránh kẻ thù).

- Gió làm thay đổi không khí, điều hòa nhiệt độ tạo điều kiện ch cây thụ phấn, gió là cơ sở hình thành các đặc điểm thích nghi the hướng thụ phấn nhờ gió của sinh vật. Gió bão còn gây ra những thiệ hại cho động vật, thực vật, phá hủy môi trường sống.

Câu 13

1. Hệ sinh thái là một hệ thống hoàn chỉnh, tương đối ổn địn bao gồm quần xã sinh vật và khu vực sống của quần xã (sinh cảnh Sự tác động qua lại giữa quần xã và sinh cảnh tạo nên những m quan hệ dinh dưỡng xác định, cấu trúc của tập hợp loài trong qu xã, chu trình tuần hoàn vật chất giữa các sinh vật trong quần xã và các nhân tố vô sinh.

2. Thành phần cơ bản của một hệ sinh thái bao gồm

- Các chất vô cơ, các chất hữu cơ và chế độ khí hậu.
- Sinh vật sản xuất (các loài thực vật).
- Sinh vật tiêu thụ các bậc.
- Sinh vật phân giải (các loài vi sinh vật).

3. Đặc điểm của hệ sinh thái rừng nhiệt đới

Khí hậu nóng, ẩm, rừng rậm rạp, xanh tốt quanh năm, có nhiều tầng.

Ánh sáng Mặt Trời ít soi xuống mặt đất nên có nhiều loài cây ưa bóng. Nhiều cây to cao, có cây tầm gửi, nhiều loài cây dây leo.

- Động, thực vật đa dạng phong phú. Nhiều loài động vật leo trèo, chim thường có màu sắc sặc sỡ. Có nhiều động vật cỡ lớn.

- Khí hậu tương đối ổn định nên vai trò của các nhân tố sinh học quan trọng hơn so với các nhân tố vô sinh. Chu kì hoạt động ngày đêm rõ rệt.

Rừng Việt Nam thuộc rừng nhiệt đới và một phần á nhiệt đới, chiếm 2/5 tổng diện tích đất đai, gồm nhiều rừng rậm, rừng thưa, rừng đá vôi, rừng ngập mặn, rừng tre nứa, có tiềm năng kinh tế cao, cần phải có kế hoạch khai thác, tu bổ rừng hợp lí.

Câu 14

1. Những tính chất cơ bản của quần xã sinh vật

- Bình thường, quần xã có tính chất ổn định trong từng thời gian, căn cứ vào thời gian tồn tại người ta phân ra quần xã ổn định và quần xã nhất thời.

- Quần xã sinh vật là một cấu trúc động, do tác động qua lại giữa các loài trong quần xã với môi trường.

- Giữa các quần xã thường có vùng chuyển tiếp gọi là vùng đệm gây ra tác động rìa (tác động vùng biên).

- Mỗi quần xã sinh vật đều có một vài quần thể ưu thế. Trong số các quần thể ưu thế thường có một quần thể tiêu biểu nhất cho quần xã, đó là quần thể đặc trưng của quần xã sinh vật.

- Khi điều kiện môi trường thuận lợi thì quần xã có nhiều quần thể khác nhau cùng tồn tại. Khi điều kiện môi trường khắc nghiệt thì chỉ có một số ít quần thể thích nghi mới được tồn tại trong quần xã. Như vậy quần xã ở những nơi có điều kiện sống thuận lợi thì có độ đa dạng cao, còn ở nơi có điều kiện sống khắc nghiệt thì có độ đa dạng thấp.

- Mỗi quần xã sinh vật có một cấu trúc đặc trưng liên quan tới sự phân bố cá thể của các quần thể trong không gian.

- Cấu trúc thường gặp của quần xã sinh vật là kiểu phân tầng thẳng đứng (ở rừng nhiệt đới có 5 tầng trong đó có 3 tầng cây gỗ lớn, tầng cây bụi và tầng cỏ - dương xỉ).

- Trong lòng của mỗi quần xã thường xuyên xảy ra các mối quan hệ hỗ trợ, đối địch.

2. Phân biệt quần thể ưu thế và quần thể đặc trưng

- Trong mỗi quần xã đều có một vài quần thể ưu thế.

Ví dụ, những quần thể ưu thế ở các quần xã sinh vật ở cạn thường là thực vật có hạt. Cá, tôm, sinh vật nổi là những quần thể ưu thế ở các quần xã ở nước. Trong các quần thể ưu thế của quần xã thường có một quần thể tiêu biểu nhất cho quần xã đó gọi là quần thể đặc trưng. Ví dụ, quần thể cây cọ trong quần xã sinh vật đồi ở Phú Thọ. Như vậy, quần thể đặc trưng là thành phần tiêu biểu đại diện cho quần xã nằm trong số các quần thể ưu thế.

3. Vai trò của cấu trúc phân tầng thẳng đứng

- Phân bố hợp lí khoảng không gian phù hợp cho các quần thể trong quần xã phù hợp điều kiện sinh sống, kiếm thức ăn của chúng (ánh sáng, độ ẩm, chế độ nước, lượng thức ăn...).

- Phân bố khả năng sử dụng các nguồn sống trong quần xã làm giảm mức cạnh tranh giữa các cá thể và giữa các quần thể nhờ vậy mà duy trì được sự ổn định của quần xã.

Câu 15

1. Các khái niệm

- Thạch quyển : là lớp vỏ đất đá ngoài cùng cứng nhất của Trái Đất.

- Thủy quyển : là toàn bộ đại dương, biển, sông, suối, ao, hồ. Thủy quyển chiếm 70,8% diện tích bề mặt Trái Đất.

- Khí quyển : bao bọc thủy quyển và thạch quyển, là lớp không khí dày tới 100 km.

- Sinh quyển là khoảng không gian có sinh vật cư trú, bao phủ bề mặt Trái Đất, sâu tới 100 m trong thạch quyển, toàn bộ thủy quyển tới đáy biển sâu trên 8km, lên cao tới 20km trong khí quyển. Có khoảng 2 triệu loài sinh vật cư trú trong sinh quyển.

2. Mối quan hệ giữa sinh quyển và các quyển khác

- Sinh quyển tồn tại trong thủy quyển. Nhờ thủy quyển che chắn được các tia tử ngoại, giảm ma sát, điều hòa nhiệt độ đảm bảo cho sinh quyển ở trong thủy quyển phát triển. Ngược lại, các hoạt động của sinh quyển trong thủy quyển làm thay đổi điều hòa hàm lượng CO_2 và O_2 ở trong nước. Mặt khác, thủy quyển tạo điều kiện thuận lợi phân bố các loài theo chiều thẳng đứng, giảm bớt sự cạnh tranh giữa các loài.

- Sinh quyển tồn tại trong thạch quyển : sinh quyển biến đổi thành phần hóa học của thạch quyển, tạo chất mùn cho sinh quyển phát triển. Thạch quyển tạo ra môi trường sinh sống của các loài trong sinh quyển, cung cấp nguồn dinh dưỡng, các yếu tố khoáng đại lượng, vi lượng cho thực vật, động vật, là nơi chứa đựng các tài nguyên tái sinh và không tái sinh.

- Sinh quyển với khí quyển : Sinh quyển tạo ra O_2 cho khí quyển, khí quyển có tầng ozon và điều hòa tỉ lệ các chất khí có trong môi trường. Khí quyển cung cấp môi trường sống cho nhiều động vật, thực vật, cung cấp không khí cho sinh quyển.

Nhờ mối liên hệ mật thiết trên làm cho Trái Đất bền vững, hệ sinh thái ổn định, tạo ra chu trình vật chất ổn định.

II. Các câu hỏi nâng cao

Câu 16

Có 4 quy luật sinh thái cơ bản :

1. Quy luật giới hạn sinh thái

Mỗi loài có một giới hạn sinh thái đặc trưng về mỗi nhân tố sinh thái. Ví dụ, cá rô phi có giới hạn sinh thái về nhiệt độ từ 5,6°C đến 42°C. Còn cá chép có giới hạn chịu đựng từ 2°C đến 44°C.

2. Quy luật tác động tổng hợp của các nhân tố sinh thái

Tác động của các nhân tố sinh thái sẽ tạo ra một tác động tổng hợp lên cơ thể sinh vật. Ví dụ, các cây trồng có năng suất thu hoạch phụ thuộc vào sự tác động của hàng loạt các nhân tố sinh thái : ánh sáng, nước, hàm lượng các chất mùn, mức phân hủy của các vi sinh vật trong đất, sự cạnh tranh với cỏ dại, các sâu bệnh phá hoại mùa màng ...

3. Quy luật tác động không đồng đều của các nhân tố sinh thái lên chức phận sống của cơ thể

Các nhân tố sinh thái tác động không đồng đều lên một chức phận sống của cơ thể. Mỗi nhân tố sinh thái tác động không giống nhau lên các chức phận sống khác nhau và lên cùng một chức phận sống ở các giai đoạn phát triển khác nhau của cơ thể.

4. Quy luật tác động qua lại giữa sinh vật với môi trường

Môi trường tác động thường xuyên lên cơ thể sinh vật làm cho sinh vật không ngừng biến đổi tạo nên các thường biến hoặc những biến dị đột biến. Ngược lại sinh vật cũng tác động vào môi trường làm cải biến môi trường như thay đổi thành phần cấu tạo của đất, thành phần các loài trong môi trường...

Sự tác động tổng hợp của các nhân tố sinh thái đã làm thay đổi cấu trúc, thành phần loài, kích thích quần thể, khả năng phân bố, nhịp điệu di cư, tháp sinh thái, tạo ra sự cân bằng động trong hệ sinh thái.

Câu 17

- *Khái niệm nhịp sinh học :* Khả năng phản ứng của sinh vật một cách nhịp nhàng với sự thay đổi có tính chu kì của môi trường gọi là nhịp sinh học.

- *Nhân tố sinh thái :* thúc đẩy sự khởi động của nhịp sinh học, đó là sự thay đổi độ dài chiếu sáng trong ngày - nhân tố báo hiệu chủ đạo, bao giờ cũng diễn ra trước khi có sự biến đổi nhiệt độ và do đó đã dự báo chính xác sự thay đổi mùa. Ví dụ, ở Hà Nội, sâu sòi hóa nhộng ngủ đông vào đầu tháng 11 dương lịch khi lá sòi bắt đầu rụng cho tới nửa đầu tháng 3 mới nở bướm, lúc đó lá sòi cũng vừa đâm chồi xanh. Ngày ngắn của tháng 11 đã báo hiệu cho sâu hóa nhộng vào giấc ngủ đông và ngày dài tháng 3 báo hiệu cho cây sòi đâm chồi và nhộng nở thành bướm. Một tuần sau, bướm đẻ trứng khi sâu non nở ra thì lá sòi đã xum suê, lúc này sâu non tha hồ ăn lá và phát triển mạnh.

Câu 18

- Ở vùng lạnh có băng tuyết, vào mùa đông, phần lớn cây xanh rụng lá, sống trạng thái chết giả (trừ một số cây như thông vẫn xanh tốt). Động vật biến nhiệt thường ngủ đông, trao đổi chất của cơ thể giảm tới mức tối thiểu chỉ đủ để tồn tại. Một số thú như gấu, chồn vào thời điểm nhiệt độ thấp, thức ăn hiếm cũng ngủ đông. Chim và thú thay bộ lông dày hơn trước khi đông đến. Các phản ứng qua đông ở các loài khác nhau cũng không giống nhau, sói kiếm mồi tích cực vào mùa đông; các loài chim thì khi đông đến di trú đến những vùng ấm áp, hết đông lại quay về.

- Ở vùng nhiệt đới, dao động về thức ăn, độ ẩm, nhiệt độ ánh sáng không quá lớn nên phần lớn sinh vật không có phản ứng chu kì rõ rệt. Tất cả các phản ứng qua đông, qua hè đều được chuẩn bị từ khi thời tiết còn chưa lạnh hoặc chưa nóng quá, thức ăn còn phong phú.

Như vậy, nguyên nhân sai khác trong chu kì mùa của sinh vật ở vùng lạnh và vùng nhiệt đới đã trình bày ở trên là vấn đề nhân tố vô sinh; lượng thức ăn, độ ẩm, nhiệt độ, ánh sáng trong môi trường ở hai vùng khác biệt nhau.

Câu 19

Các cá thể trong loài có các mối quan hệ cơ bản sau :

- Các cá thể của mỗi loài trong đời sống thường có xu hướng tụ tập bên nhau tạo thành các quần tụ cá thể. Mức độ quần tụ cực thuận thay đổi tùy loài. Yếu tố gây nên quần tụ cũng không như nhau.
- Quần tụ tạo điều kiện cho các cá thể trong quần tụ bảo vệ nhau tốt hơn, gây nên sự đua tranh tìm kiếm thức ăn, khả năng sử dụng thức ăn nhiều hơn, có hiệu quả hơn. Kích thước quần tụ vừa phải tạo điều kiện thuận lợi cho sự bảo tồn, phát triển của loài, giảm mức cạnh tranh, phân bố hợp lí các điều kiện sống cho từng nhóm cá thể của loài.
- Tuy nhiên khi quần tụ có kích thước quá mức cực thuận sẽ gây nên sự cạnh tranh, dẫn tới một số cá thể phải tách khỏi quần tụ tạo nên sự cách li. Cách li làm giảm nhẹ cạnh tranh, ngăn ngừa sự gia tăng số lượng cá thể và sự cạn kiệt nguồn thức ăn dự trữ.
- Xét về mặt tiến hóa, sự cách li các nhóm, loài nhờ hình thành các quần tụ sẽ là cơ sở hình thành các nòi địa lí, nòi sinh thái dẫn tới hình thành loài mới.

Câu 20

1. Khái niệm quần thể

Quần thể là một nhóm cá thể cùng loài, cùng sinh sống trong một khoảng không gian xác định, vào một thời điểm nhất định và có khả năng giao phối sinh ra con cái hữu thụ.

2. Những đặc trưng cơ bản của quần thể

Quần thể được đặc trưng bởi các chỉ tiêu : mật độ, tỉ lệ đực cái, tỉ lệ các nhóm tuổi, sức sinh sản, tỉ lệ tử vong, kiểu tăng trưởng, đặc điểm phân bố, khả năng thích ứng, chống chịu với các nhân tố sinh thái của môi trường.

Khi môi trường thay đổi, quần thể cũ tỏ ra kém thích nghi sẽ di chuyển sang điều kiện môi trường khác để sinh sống hoặc bị tiêu diệt nhường chỗ cho quần thể khác thích nghi hơn, trên cơ sở đó hình thành quần thể mới.

3. Mỗi quần thể sống trong một môi trường xác định đều có xu hướng được điều chỉnh ở một trạng thái về số lượng cá thể ổn định gọi là trạng thái cân bằng. Ví dụ, vì một nguyên nhân nào đó nguồn thức ăn phong phú vượt quá mức bình thường sẽ dẫn tới quần thể gia tăng tỉ lệ sinh sản, giảm tử vong, số lượng cá thể trong quần thể tăng cao. Sau đó nguồn thức ăn lại trở nên thiếu hụt, thiếu nơi ở và nơi đẻ ; tỉ lệ tử vong lại tăng cao, tỉ lệ sinh sản giảm. Kết quả là số lượng cá thể của quần thể sẽ trở về mức cũ. Cơ chế điều chỉnh, duy trì trạng thái cân bằng của quần thể là sự thay đổi chỉ số sinh sản và chỉ số tử vong các cá thể của quần thể, nhờ đó mà tốc độ sinh trưởng của quần thể được điều chỉnh. Đây chính là cơ chế điều hòa mật độ.

Câu 21

1. Định nghĩa quần xã sinh vật

Quần xã sinh vật là một tập hợp *các quần thể sinh vật thuộc các loài khác nhau* được hình thành trong một quá trình lịch sử, cùng sống trong *một khoảng không gian xác định* gọi là *sinh cảnh*. Nhờ các mối liên hệ sinh thái tương hỗ mà gắn bó với nhau như một thể thống nhất. Ví dụ, Hồ Tây ở Hà Nội là nơi sinh sống của nhiều quần thể rong, tôm, cua, cá ... Cây cối tạo nên một quần xã sinh vật có thời gian ổn định dài (có thể gọi đây là quần xã ổn định).

2. Quần xã sinh vật có cấu trúc động vì

- Bản thân của quần xã gồm nhiều quần thể, mỗi quần thể có mức dao động về kiểu gen nhất định. Sự dao động về kiểu gen gắn loài với kích thước của từng quần thể.

- Các loài trong quần xã làm biến đổi môi trường, môi trường bị biến đổi này lại tác động đến cấu trúc của quần xã làm thay đổi thành phần và cấu trúc của quần xã.

- Ở các vùng đệm của một số loài của hai quần xã xảy ra sự tác động rìa làm biến động quần thể bởi sự xâm nhập các loài mới vào quần xã, tạo ra sự cạnh tranh làm biến đổi tương quan kiểu gen, trong từng quần thể của quần xã.

Câu 22

1. Chuỗi thức ăn là một dãy gồm nhiều loài sinh vật có quan hệ dinh dưỡng với nhau. Trong đó mỗi loài là một mắt xích, vừa là sinh vật tiêu thụ mắt xích phía trước, vừa là sinh vật bị mắt xích ở phía sau tiêu thụ.

Trong một chuỗi thức ăn có 3 loại sinh vật :

- Sinh vật cung cấp (hay còn gọi là sinh vật sản xuất) : Là những sinh vật tự dưỡng trong quần xã, có khả năng tổng hợp chất hữu cơ từ nguyên liệu vô cơ.

- Sinh vật tiêu thụ : Là những sinh vật dị dưỡng, ăn thực vật và những sinh vật dị dưỡng khác. Chúng là những sinh vật không tự tổng hợp được chất hữu cơ mà phải sử dụng các chất hữu cơ của nhóm sinh vật sản xuất. Một chuỗi thức ăn có các mắt xích tiêu thụ bậc 1 (gồm những động vật ăn thực vật hay kí sinh trên thực vật), sinh vật tiêu thụ bậc 2 (là các động vật ăn thịt sinh vật tiêu thụ bậc 1 hay sinh vật kí sinh trên sinh vật tiêu thụ bậc 1) sinh vật tiêu thụ bậc 3, bậc 4...

- Sinh vật phân giải : Đó là những vi sinh vật dị dưỡng và nấm, có khả năng phân giải chất hữu cơ thành chất vô cơ.

Ví dụ : Chuỗi thức ăn trong một quần xã sinh vật ở nước hay chuỗi thức ăn trong một quần xã sinh vật ở cạn (xem hình 23, 24 trang 42 sách giáo khoa sinh học lớp 11 không chuyên ban).

2. Lưới thức ăn

Các chuỗi thức ăn có nhiều mắt xích chung tạo thành một lưới thức ăn.

Ví dụ : Một mạng lưới thức ăn trong quần xã sinh vật suối ở xứ Galơ (xem hình 25 Sinh học 11).

3. Phân biệt giữa chuỗi thức ăn và lưới thức ăn

- Lưới và chuỗi thức ăn được gắn kết liên hệ chặt chẽ, ràng buộc với nhau qua các mắt xích thức ăn chung.

- Chuỗi thức ăn là một thành phần nhỏ trong lưới thức ăn có một số mắt xích thức ăn chung với các chuỗi thức ăn khác trong hệ lưới.

- Số lượng loài trong chuỗi thức ăn ít hơn so với lưới thức ăn.

- Điều kiện sinh thái trong lưới thức ăn phức tạp, bao gồm nhiều môi trường sinh thái hơn chuỗi thức ăn.

- Một mắt xích thức ăn trong chuỗi thức ăn này có thể là bậc 2 nhưng so với toàn bộ lưới (khi chúng được sử dụng chung vào các chuỗi thức ăn khác trong hệ lưới) có thể thuộc bậc tiêu thụ khác.

Câu 23

1. Quy luật hình tháp sinh thái

Thực vật là yếu tố ban đầu trong quần xã sinh vật đã sử dụng năng lượng ánh sáng Mặt Trời và tổng hợp các chất dinh dưỡng từ khí quyển và đất. Các chất dinh dưỡng, năng lượng của ánh sáng Mặt Trời được tích lũy trong thực vật, qua toàn bộ lưới thức ăn sẽ được phân phối dần ở mỗi bậc theo các mắt xích. Hệ số sử dụng có lợi của thức ăn trong cơ thể bao giờ cũng nhỏ hơn 100% rất nhiều. Do đó sinh khối của sinh vật sản xuất thức ăn bao giờ cũng lớn hơn sinh khối của sinh vật tiêu thụ bậc 1 và sinh khối của nó lại lớn hơn sinh khối của sinh vật tiệu thụ bậc 2...

Tóm lại, sinh vật mắt lưới nào càng xa vị trí sinh vật sản xuất thì có sinh khối trung bình càng nhỏ. Đây chính là quy luật hình tháp sinh thái.

2. Nguyên nhân đã quyết định sự phân bố sinh khối của các bậc dinh dưỡng trong hệ sinh thái theo dạng hình tháp. Nghĩa là sinh vật thuộc mắt xích sau phải sử dụng sinh vật thuộc mắt xích trước làm thức ăn, sinh khối của sinh vật làm thức ăn phải lớn hơn nhiều lần sinh khối của sinh vật ăn. Đây là cơ sở giải thích sự tồn tại của các loài được dao động trong một giới hạn khối lượng nhất định.

3. Có 3 loại hình tháp sinh thái được sử dụng để thể hiện mối tương quan sinh thái giữa các bậc dinh dưỡng :

a) Hình tháp số lượng cá thể

b) Hình tháp sinh khối

c) Hình tháp năng lượng

(xem thêm 3 hình tháp sinh thái ở hình 33 Sinh học 11).

Câu 24

1. Diễn thế sinh thái

Diễn thế sinh thái là quá trình biến đổi tuần tự của quần xã qua các giai đoạn khác nhau, từ dạng khởi đầu, được thay thế lần lượt bởi các dạng quần xã tiếp theo và cuối cùng dẫn tới một quần xã tương đối ổn định.

2. Nguyên nhân gây ra diễn thế sinh thái

- Tác động mạnh mẽ của ngoại cảnh lên quần xã làm thay đổi cấu trúc của quần xã, biến đổi thành phần của quần xã.

- Tác động của quần xã lên ngoại cảnh làm biến đổi mạnh mẽ ngoại cảnh đến mức gây ra diễn thế.

- Tác động vô ý thức của con người như đốt, chặt, phá rừng làm nương rẫy bừa bãi làm thay đổi cấu trúc quần xã về thành phần quần thể đặc trưng, làm biến đổi điều kiện khí hậu, cấu tạo của đất... Các tác động có ý thức của con người như cải tạo thiên nhiên, khai thác rừng, lấp hồ, xây dựng cầu đường... đều gây ra diễn thế sinh thái. Song song với quá trình diễn thế là quá trình biến đổi khí hậu, thổ nhưỡng, địa chất. Trong diễn thế, hệ thực vật có vai trò rất quan trọng đối với việc hình thành quần xã mới.

3. Tầm quan trọng của việc nghiên cứu diễn thế sinh thái

- Nhờ nghiên cứu diễn thế sinh thái mà xác định được quy luật phát triển của quần xã sinh vật, hình dung được những quần xã tồn tại trước đó và dự đoán được những dạng quần xã sẽ thay thế trong những hoàn cảnh mới.

- Từ những hiểu biết về diễn thế có thể chủ động xây dựng những quy hoạch dài hạn về nông, lâm, ngư nghiệp, tổ chức những đơn vị kinh doanh trên cơ sở các tính toán khoa học.

- Sự hiểu biết về diễn thế có thể chủ động điều khiển sự phát triển của diễn thế theo hướng có lợi cho con người bằng những tác động lên điều kiện sống như : cải tạo đất, đẩy mạnh biện pháp chăm sóc, phòng trừ sâu bệnh, các biện pháp thủy lợi, khai thác hợp lí nguồn tài nguyên thiên nhiên.

Câu 25

1. Những hoạt động của con người và tác động của các hoạt động đó tới môi trường và sinh quyển

- Hoạt động khai thác các tài nguyên không tái sinh và tài nguyên tái sinh có ý thức hoặc vô ý thức của con người đã làm biến đổi môi trường về thành phần đất, không khí, môi trường biển, môi trường rừng... Nghĩa là các hoạt động đó ảnh hưởng tới khí hậu, đến sinh quyển.

- Các tác động trực tiếp và gián tiếp của con người làm cho nguồn tài nguyên tái sinh, không tái sinh cạn kiệt dần. Rừng bị triệt phá nhiều làm cho lượng oxi trong không khí và lượng chất hữu cơ sản sinh bị giảm sút rõ rệt. Lượng nước dự trữ do rừng giữ lại ngày một ít dần, làm cho quá trình sa mạc hóa, thảo nguyên hóa càng tăng nhanh.

Quá trình đô thị hóa nhanh làm cho diện tích đất trồng ngày càng thu hẹp. Sự phân phối nước ngọt cho người và vật nuôi, cây trồng cũng bị hạn chế. Tiến bộ khoa học kĩ thuật được ứng dụng tích cực vào sản xuất đã kéo theo sự nhiễm bẩn ở tất cả các quyển. Nhiều thành phố lớn ở Tây Âu và Mĩ đã có hiện tượng "sương mù hóa chất" gây độc hại cho người và sinh vật. Các chất thải của nhà máy làm cho ao hồ, sông ngòi, cửa biển bị nhiễm bẩn. Các hoạt động giao thông trên biển hằng năm đã thải chừng 2 triệu tấn dầu, làm chết hàng loạt sinh vật biển.

- Dân số tăng quá nhanh, với độ gia tăng 1,7% đến 2% làm ảnh hưởng đến rừng, đất trồng, tăng mức ô nhiễm môi trường.

2. Đánh giá vai trò của con người trong sự thay đổi môi trường sống

Sự gia tăng dân số, sự công nghiệp hóa (làm giảm nhẹ nặng nhọc của con người) đã làm cải biến môi trường sống. Sự thay đổi của môi trường lại tác động trở lại đến sinh quyển làm thay đổi sinh quyển.

Chương III : Cơ sở vật chất, cơ chế di truyền ở cấp độ phân tử

I. Các câu hỏi ôn tập kiến thức cơ bản

Câu 26

1. Điểm giống nhau về cơ chế tổng hợp

- Đều xảy ra chủ yếu vào kì trung gian.

- Quá trình tổng hợp đều cần nguyên liệu, cần enzim xúc tác, cần năng lượng ATP để hoạt hóa.

- Enzim xúc tác tổng hợp theo 1 chiều duy nhất 3' - 5' trên ADN khuôn.

- Quá trình lắp ráp các nucleotit vào mạch mới theo NTBS.

2. Điểm khác nhau về cơ chế tổng hợp

	TỔNG HỢP ADN	TỔNG HỢP ARN
Nguyên liệu	4 loại nucleotit : A, T, G, X	4 loại ribonucleotit : A, U, G, X
Nguyên tắc tổng hợp	Nguyên tắc bổ sung A-T, G - X	Nguyên tắc bổ sung A-U, G-X
Quy mô tổng hợp	Diễn ra trên hai mạch đơn của phân tử ADN theo 2 hướng ngược nhau	Diễn ra trên một đoạn ngắn phân tử ADN (gọi là gen) trên mạch có chiều 3'-5'.
Enzim xúc tác	ADN - polimeraza (gồm 3 enzim trong đó enzim α, β tổng hợp ADN nhân, γ tổng hợp ADN ở ti thể). Enzim này xúc tác tổng hợp trên cả 2 mạch đơn của ADN. Ngoài ra còn nhiều enzim khác.	ARN- polimeraza và các enzim mở đầu, kéo dài kết thúc tổng hợp ARN. Enzim này chỉ có tác dụng xúc tác tổng hợp ARN trên mạch đơn gen có chiều 3'-5'
Cơ chế tổng hợp	Trên mỗi mạch đơn ADN trước khi tổng hợp ADN phải tổng hợp đoạn mới ARN để tạo ra nhóm 3'OH. Tiếp đó do hoạt động của enzim trên mạch 3'-5' hình thành một mạch mới liên tục. Còn trên mạch 5'- 3' thì tổng hợp ngược lại tạo nên các đoạn ngắn, mỗi đoạn 1000 - 2000 nucleotit (ở virut và vi khuẩn) 100 - 200 nucleotit ở tế bào động vật, gọi đó là đoạn Okazaki	Trên mạch đơn của gen có chiều 3'- 5' enzim phụ trách tổng hợp một phân tử ARN có chiều 5'-3'. Phân tử ARN này khi tổng hợp ra chưa sử dụng được vì trên đó có nhiều đoạn vô nghĩa, các đoạn này được cắt loại ra khỏi ARN. Những đoạn có nghĩa nối lại với nhau tạo nên phân tử ARN trưởng thành. Như vậy chiều dài gen tổng hợp ra nó bao giờ cũng lớn hơn chiều dài của ARN trưởng thành.
Kết quả	Mỗi lần tổng hợp tạo nên 2 phân tử ADN con, trong mỗi phân tử ADN con có một mạch là nguyên liệu mới và một mạch cũ ban đầu.	Mỗi lần tổng hợp chỉ tạo ra một phân tử ARN. Trên mỗi phân tử ADN có nhiều gen cấu trúc có thể tổng hợp được nhiều loại ARN

Câu 27

- ADN là bản mã gốc chứa thông tin di truyền được mã hóa bởi ình tự phân bố các nucleotit.

- ADN thực hiện quá trình phiên mã trong nhân tế bào. Enzim RN - polimeraza đã làm tách 2 mạch đơn của ADN, nucleotit trên ạch mã gốc (mạch 3'-5') đã liên kết các ribonucleotit trong môi ường nội bào theo NTBS (A - U, G - X) tạo ra phân tử mARN.

- mARN rời nhân ra tế bào chất. Riboxom tiếp xúc với mARN và chuyển dịch từng bước trên mARN, mỗi bước là một bộ ba. Các axit amin tự do trong môi trường sau khi được hoạt hóa bằng ATP gắn vào tARN. Các tARN tiến vào riboxom thành dòng liên tục, đối mã của nó khớp với mã bộ ba trên mARN theo NTBS nhờ đó các axit amin được đặt đúng chỗ trong phân tử protein. Các axit amin trong phân tử protein được liên kết với nhau bằng liên kết peptit. Nhiều liên kết peptit tạo nên chuỗi polipeptit.

- Bộ ba kết thúc trên bản mã phiên, không mã hóa axit amin. Sau khi riboxom trượt qua bộ ba này một enzim đặc biệt cắt đứt axit amin mở đầu, giải phóng chuỗi polipeptit.

- Sự phiên mã và dịch mã đòi hỏi sự xúc tác của hệ enzim và năng lượng.

- Mỗi phân tử ADN có nhiều gen cấu trúc chi phối tính đặc trưng về cấu trúc hóa học của mARN, của protein.

- Khi ADN thay đổi cấu trúc do đột biến sẽ dẫn tới thay đổi cấu trúc hóa học của mARN, của protein.

Câu 28

1. Điểm giống nhau về cấu trúc giữa ADN và mARN

- Đều cấu tạo theo nguyên tắc đa phân.

- Mỗi đơn phân đều gồm 3 thành phần cơ bản trong đó thành phầ quan trọng nhất là bazơnitric.

- Trên mạch đơn ADN và trên phân tử mARN các đơn phân đượ liên kết với nhau bằng liên kết hóa trị bền vững.

- Đều có cấu tạo xoắn.

- Đặc trưng bởi số lượng, thành phần và trình tự phân bố các đơ phân.

2. Điểm khác nhau về cấu trúc giữa ADN và mARN

ADN	mARN
- Đại phân tử có kích thước và khối lượng rất lớn - Có cấu trúc mạch kép - Xây dựng từ 4 loại nucleotit - Có bazơnitricTimin - Trong mỗi nucleotit có đường deoxiriboza ($C_5H_{10}O_4$) - Liên kết hóa trị trên mạch đơn của ADN là liên kết được hình thành giữa đường $C_5H_{10}O_4$ của nucleotit này với phân tử H_3PO_4 của nucleotit bên cạnh. Nhiều liên kết hóa trị tạo nên chuỗi polinucleotit	- Đa phân tử, có kích thước và khối lượng bé. - Có cấu trúc mạch đơn - Xây dựng từ 4 loại ribonucleotit. - Có bazơnitric Uraxin là dẫn xuất của Timin. - Trong mỗi ribonucleotit có đường riboza ($C_5H_{10}O_5$) - Liên kết hóa trị trên mạch mARN là liên kết được hình thành giữa đường $C_5H_{10}O_5$ của ribonucleotit này với phân tử H_3PO_4 của ribonucleotit bên cạnh. Nhiều liên kết hóa trị tạo nên chuỗi poliribonucleotit.

Câu 29

1. Những đặc điểm về cấu trúc của phân tử ADN để đảm bảo cho iệc lưu giữ thông tin di truyền

- Trên mỗi mạch đơn của phân tử ADN, các nucleotit liên kết với hau bằng liên kết photphođieste bền vững.

- Trên mạch kép các cặp nucleotit liên kết với nhau bằng liên kết iđro giữa các cặp bazơnitric bổ sung, liên kết hiđro là liên kết không ền nhưng do số liên kết hiđro trên phân tử ADN rất lớn đã đảm bảo ho cấu trúc không gian của ADN ổn định.

- Nhờ các cặp nucleotit liên kết với nhau theo NTBS đã tạo cho hiều rộng của ADN ổn định, các vòng xoắn của ADN dễ liên kết ới protein tạo cho cấu trúc ADN ổn định, thông tin di truyền được iều hòa.

- Từ 4 loại nucleotit do cách sắp xếp các nucleotit khác nhau đã tạo n tính đặc trưng và đa dạng của các phần tử ADN ở các loài sinh vật.

2. Những tính chất của ADN đảm bảo cho ADN truyền được thông i di truyền

- ADN có khả năng tự nhân đôi vào kì trung gian giữa 2 lần phân bào theo NTBS nhờ đó mà NST hình thành, thông tin di truyền được ổn định qua các thế hệ.

- ADN chứa các gen cấu trúc, các gen này có khả năng phiên mã để thực hiện cơ chế tổng hợp protein, đảm bảo cho gen hình thành tính trạng.

- ADN có thể bị biến đổi về cấu trúc do đột biến, hình thành những thông tin di truyền mới, có thể di truyền được qua cơ chế tái sinh của ADN.

Câu 30

1. Khái niệm NTBS

NTBS là nguyên tắc cặp đôi giữa các bazơnitric trên mạch kép phân tử ADN, đó là nguyên tắc A của mạch đơn này có kích thước lớn được bổ sung với T của mạch đơn kia có kích thước bé, chúng liên kết với nhau bằng hai liên kết hiđro. G của mạch đơn này có kích thước lớn được bổ sung với X của mạch đơn kia có kích thước bé và liên kết với nhau bằng 3 liên kết hiđro và ngược lại.

2. NTBS thể hiện trong cấu trúc di truyền

a) Trong cấu trúc ADN :

- Phân tử ADN có cấu trúc hai mạch đơn, A của mạch này liên kết với T của mạch đơn kia bằng hai liên kết hiđro, G của mạch này liên kết với X của mạch đơn kia bằng 3 liên kết hiđro, đảm bảo cho cấu trúc không gian của ADN ổn định. Khi biết thông tin di truyền của mạch đơn này có thể suy ra được thông tin di truyền của mạch đơn kia.

- Nguyên tắc bổ sung đã đảm bảo cho cấu trúc ADN ổn định về chiều rộng của chuỗi xoắn bằng 20 Å, khoảng cách giữa các bậc thang trên chuỗi xoắn bằng 3,4 Å, mỗi chu kì xoắn có chiều cao 34 Å.

b) Trong cấu trúc không gian của tARN

Trên phân tử tARN có những đoạn xoắn kép tạm thời theo nguyên tắc bổ sung : A - U, G - X nhờ đó tạo nên mỗi tARN có 2 bộ phận đặc trưng : bộ ba đối mã và đoạn mang axit amin có tận cùng là ađenin.

3. Nguyên tắc bổ sung thể hiện trong cơ chế di truyền

a) Tổng hợp ADN : vào kì trung gian, giữa 2 đợt phân bào, ADN tháo xoắn, do tác động của men hai mạch đơn ADN tách nhau ra. Trên mỗi mạch đơn ADN mẹ, các nucleotit lắp ráp với nucleotit tự do của môi trường nội bào theo nguyên tắc bổ sung (A - T, G- X) tạo nên các phân tử ADN con giống ADN mẹ.

b) Tổng hợp ARN : diễn ra trên mạch đơn của gen có chiều 3'-5' để tổng hợp ARN có chiều 5'-3' theo nguyên tắc bổ sung (A-U, G-X).

c) Trong cơ chế tổng hợp protein : các tARN mang các axit amin đi vào riboxom thành dòng liên tục, một đầu của phân tử tARN mang axit amin, một đầu mang bộ ba đối mã, vào gặp đúng bộ ba mã phiên trên mARN, lắp ráp tạm thời theo nguyên tắc bổ sung, nhờ đó các axit amin được lắp ráp chính xác vào phân tử protein theo đúng khuôn mẫu của gen.

4. Ảnh hưởng của sự vi phạm nguyên tắc bổ sung

Sẽ làm thay đổi cấu trúc ADN về số lượng, thành phần, trình tự phân bố các nucleotit tạo nên alen mới, hình thành sản phẩm protein mới.

II. Các câu hỏi nâng cao

Câu 31

1 Các yếu tố tham gia tổng hợp protein

+ Gen điều hòa, gen khởi động, gen cấu trúc.

+ Các loại enzim xúc tác ở khâu phiên mã, dịch mã.

+ Protein ức chế.

+ Các loại ARN : mARN, tARN, rARN.

+ Nguồn nguyên liệu các loại ribonucleotit, các loại axit amin.

+ Nguồn năng lượng ATP.

2. Vai trò của các yếu tố

+ Gen điều hòa sản xuất protein ức chế, chúng có vai trò đóng mở gen cấu trúc.

+ Gen khởi động : là vị trí bám vào của ARN - polimeraza để khởi đầu phiên mã.

+ Gen cấu trúc : có thể gồm một số gen cấu trúc liên quan đến chức năng. Các gen này chứa thông tin di truyền đặc trưng, chúng thực hiện cơ chế phiên mã tạo nên mARN, nhờ đó có thể tổng hợp protein.

+ Tổng hợp bản mã phiên cần có sự xúc tác của ARN - polimeraza.

+ Tổng hợp protein có nhiều loại enzim tham gia, mỗi enzim giữ một chức năng khác nhau.

+ Protein ức chế được sản sinh ra từ khuôn mẫu của gen điều hòa có tác dụng đóng hoặc mở gen chỉ huy.

+ mARN : chứa thông tin di truyền để tổng hợp protein. Các mARN khác nhau chi phối tổng hợp các protein khác nhau.

+ tARN : vận chuyển, lắp ráp chính xác các axit amin vào chuỗi polipeptit dựa trên nguyên tắc đối mã di truyền.

+ Ba phân tử rARN liên kết với 45 protein tạo nên hạt lớn, 33 phân tử protein liên kết với một phân tử rARN tạo nên hạt bé. Khi chưa có nhu cầu tổng hợp protein hoặc sau khi chúng trượt qua khỏi bộ ba kết thúc, 2 tiểu thể thường tách nhau ra.

+ Các loại ribonucleotit là nguyên liệu tổng hợp ARN, các axit amin là nguyên liệu tổng hợp nên protein. Cần nhớ rằng các nguyên liệu này thường được hoạt hóa trước bằng ATP.

Tóm lại sự tổng hợp protein đã có sự đóng góp tích cực của nhiều yếu tố.

Câu 32

1. Enzim tham gia tổng hợp ADN

- Sự tổng hợp ADN xảy ra trong nhân tế bào vào kì trung gian giữa 2 lần phân bào có sự tham gia của nhiều enzim, mỗi enzim giữ chức năng khác nhau :

+ Có enzim tháo xoắn chuỗi xoắn kép ADN.

+ Có enzim nới lỏng vòng xoắn thứ cấp NST.

+ Enzim ARN - polimeraza tổng hợp đoạn mồi để tạo ra nhóm 3'OH.

+ Enzim nối các đoạn ADN ngắn (đoạn okazaki) tạo nên ADN phân tử lớn hơn.

+ Enzim ADN - polimeraza gồm 3 enzim, mỗi enzim đảm nhận chức năng khác nhau trong tổng hợp ADN. Do tác dụng của enzim này các liên kết hiđro bị cắt, 2 mạch đơn lần lượt tách nhau ra, trên mỗi mạch đơn, các nucleotit liên kết với các nucleotit tự do của môi trường tạo nên mạch ADN mới. Vì enzim ADN - polimeraza chỉ xúc tác tổng hợp theo chiều 3'-5' để tạo ra mạch 5'- 3' nên sẽ có một mạch đơn được tổng hợp liên tục, còn mạch đơn kia tổng hợp thành từng đoạn ngắn (1000 - 2000 nucleotit ở virut, 100 - 200 nucleotit ở tế bào động vật) gọi là đoạn okazaki. Sau đó nhờ enzim nối các đoạn okazaki lại tạo nên mạch hoàn chỉnh. Nhờ hoạt động của các enzim nói trên ADN được tái bản theo đúng mẫu gốc đảm bảo ổn định thông tin di truyền qua các thế hệ.

2. Vai trò của enzim trong tổng hợp ARN

Nhờ hoạt động của enzim ARN - polimeraza, liên kết hiđro trên gen bị cắt, ARN được tổng hợp trên mạch mã gốc (3'-5') tạo ra ARN có cấu trúc giống mạch gen bổ sung chỉ khác T được thay bằng U. Sự tổng hợp ARN là cơ sở để tổng hợp protein.

3. Vai trò của enzim trong tổng hợp protein

- Hoạt hóa axit amin cần một loại enzim để khi các axit amin được hoạt hóa bằng ATP thì mỗi loại axit amin được gắn vào từng tARN đặc trưng tạo nên phức hợp aa - tARN.

- Khi axit amin thứ nhất được tARN đưa vào riboxom và tARN đã khớp bộ ba đối mã với bộ ba tương ứng trên bản mã phiên, nhờ năng lượng đã được tích lũy trong khâu hoạt hóa và hoạt động của enzim peptitđaza liên kết peptit được hình thành giữa axit amin mở đầu với axit amin thứ nhất.

- Sự kéo dài chuỗi polipeptit được diễn ra cho đến tận bộ ba kết thúc thì dừng lại. Riboxom tách khỏi mARN nhờ một enzim đặc hiệu axit amin mở đầu được tách khỏi protein, giải phóng phân tử protein.

- Trong tế bào, mARN làm việc với từng nhóm riboxom có khoảng 5-20 riboxom tạo thành chuỗi polixom, chúng thường cách nhau từ 51-100 Å nghĩa là trên mARN có nhiều riboxom tham gia dịch mã.

Tóm lại, sự kết hợp 3 quá trình tự sao, phiên mã, dịch mã nhờ hoạt động tích cực có hiệu quả của enzim. Đây là cơ chế của hiện tượng di truyền ở cấp độ phân tử.

Câu 33

1. Vai trò của protein trong cấu trúc di truyền

- Protein histon tạo nên các tiểu thể hình cầu dẹt, ADN quấn $1\frac{3}{4}$ vòng xoắn vào tiểu thể hình cầu tạo nên nucleoxom, đơn vị cấu tạo nên NST. Trong mỗi nucleoxom, protein liên kết với các vòng xoắn của ADN đảm bảo cho cấu trúc di truyền ổn định, thông tin di truyền được điều hòa.

- Protein liên kết với rARN hình thành nên hạt lớn và hạt bé, khi tổng hợp protein hạt lớn và hạt bé ghép lại với nhau để thực hiện chức năng dịch mã. Và vận hành từng bước trên phân tử mARN (hạt riboxom bé dính bám vào mARN, hạt riboxom lớn chứa enzim, vị trí A (vị trí axit amin), vị trí P (vị trí peptidyl)

2. Vai trò của protein trong cơ chế di truyền

- Protein được tạo ra từ khuôn mẫu của gen cấu trúc, chúng tương tác với môi trường để hình thành tính trạng theo sơ đồ : gen → mARN → protein → tính trạng.

- Protein ức chế được sản sinh từ khuôn mẫu của gen điều hòa có tác dụng đóng hoặc mở gen vận hành (O) điều hòa quá trình phiên mã.

- Trong quá trình tổng hợp ADN có sự xúc tác của enzim ADN - polimeraza và các enzim khác.

- Trong quá trình tổng hợp ARN có sự tham gia của enzim ARN - polimeraza đảm bảo cho quá trình phiên mã xảy ra trên mạch 3'-5' của gen để tạo ra ARN có chiều 5'-3'.

- Trong quá trình tổng hợp protein, cần có sự tham gia nhiều enzim.

- Protein còn tham gia tạo nên các yếu tố mở đầu, kéo dài, kết thúc quá trình tổng hợp protein.

- Sự phân hủy protein tạo nên các axit amin làm nguyên liệu tổng hợp protein, tạo năng lượng ATP hoạt hóa các nguyên liệu : nucleotit, ribonucleotit, các axit amin là nguyên liệu tổng hợp ADN, ARN, protein.

- Protein là thành phần tạo nên trung thể, thoi tơ vô sắc đảm bảo cho quá trình phân li NST trong nguyên phân, giảm phân góp phần ổn định vật chất di truyền ở cấp độ tế bào.

Câu 34

Mối quan hệ giữa ADN và protein trong cấu trúc di truyền :

- Protein và ADN là 2 thành phần cơ bản cấu trúc nên NST, trong NST ADN và protein có tỉ lệ tương đương. Protein liên kết với các vòng xoắn của ADN giữ cho cấu trúc ADN ổn định, thông tin di truyền trên ADN được điều hòa.

- Protein và ADN tổ hợp với nhau tạo nên chất nhiễm sắc hình thành NST. Phân tử ADN quấn quanh một khối hình cầu dẹt (gồm 8 phân tử protein histon) tạo nên nucleoxom. Các nucleoxom nối với nhau bằng các đoạn nối ADN dài 15-100 cặp nucleotit và một phân tử protein histon. Tổ hợp ADN với histon trong chuỗi nucleoxom tạo thành sợi cơ bản.

- Ở tế bào có nhân riboxom gồm có một hạt lớn và một hạt bé. Hạt lớn gồm 45 phân tử protein và 3 phân tử rARN, hạt bé gồm 33 phân tử protein và một phân tử rARN. Lúc tổng hợp protein 2 hạt này liên kết với nhau, tiếp xúc với mARN và chuyển dịch từng bước trên mARN để thực hiện quá trình dịch mã.

- Cấu trúc hóa học ADN quy định cấu trúc hóa học của protein (trình tự phân bố các nucleotit trong ADN quy định trình tự phân bố các axit amin trong phân tử protein).

2. Mối quan hệ giữa ADN và protein trong các cơ chế di truyền

- ADN là khuôn mẫu tổng hợp mARN từ đó quy định cấu trúc protein.

- ADN chứa nhiều gen cấu trúc, mỗi gen cấu trúc mang thông tin về một loại protein.

- Protein ức chế được tổng hợp từ khuôn mẫu của gen điều hòa gắn vào gen vận hành cản trở hoạt động của enzim phiên mã, do vậy gen cấu trúc được duy trì ở trạng thái không hoạt động.

- Protein tham gia tạo nên các enzim tham gia vào tổng hợp ADN, ARN, protein.

- Protein còn tham gia tạo nên các yếu tố mở đầu, kéo dài, kết thúc quá trình sinh tổng hợp protein từ bản phiên mã mARN.

- Protein tạo nên thoi tơ vô sắc, các dây tơ nối với các NST ở tâm động, đảm bảo cho sự phân li nhanh và chính xác ổn định vật chất di truyền ở cấp độ tế bào.

3. Tính đặc trưng của protein do các yếu tố sau quy định

- Về cấu trúc hóa học : do gen quy định.

- Về cấu tạo không gian : do chức năng sinh học của các loại protein đó trong tế bào quy định.

Câu 35

1. Các yếu tố tham gia vào quá trình tổng hợp ADN

- ADN mẹ.

- Các loại enzim.

- Nguồn nguyên liệu : các nucleotit, các ribonucleotit.

- Các loại protein, ATP.

2. Vai trò của các yếu tố đó trong tổng hợp ADN

- ADN mẹ làm khuôn mẫu, tổng hợp nên các ADN con.

- Các enzim :

+ ADN gyrase : nới lỏng vòng xoắn thứ cấp của NST.

+ Enzim rep : mở xoắn chuỗi xoắn kép.

+ ARN - polimeraza : tổng hợp đoạn ARN mồi để tạo ra nhóm 3'OH.

+ ADN ligase : nối các đoạn ADN (đoạn okazaki) thành phân tử ADN.

+ ADN - polimeraza : ở *E.coli* gồm 3 loại : ADN - polimeraza I tổng hợp các đoạn ADN thay thế, ADN - polimeraza II có hoạt tính thấp nhất, ADN - polimeraza III tham gia chủ yếu tổng hợp ADN. Enzim này chỉ có vai trò tổng hợp ADN theo chiều 5' - 3'.

- Vai trò của các loại protein :

+ Protein ADN - B nhận và đánh dấu điểm khởi đầu tái bản.

+ Protein SSB bám sợi đơn, giữ cho các sợi đơn tách nhau để thực hiện quá trình tổng hợp ADN.

- Nguồn nguyên liệu :

+ Các nucleotit sau khi được hoạt hóa bằng năng lượng ATP được sử dụng để tổng hợp phân tử protein.

+ Các ribonucleotit sử dụng tổng hợp các đoạn mồi ARN tạo ra nhóm 3'OH.

Câu 36

1. Tính chất biểu hiện của đột biến gen

- Đột biến gen khi đã phát sinh có thể được tái bản để truyền lại cho thế hệ sau.

- Nếu đột biến phát sinh trong giảm phân ở giao tử, qua thụ tinh sẽ đi vào hợp tử. Nếu là đột biến trội sẽ được biểu hiện ở cá thể mang đột biến. Nếu là đột biến lặn sẽ tồn tại trong hợp tử ở dạng dị hợp tử, không được biểu hiện ở thế hệ đầu. Nhờ cơ chế nhân đôi của gen đột biến lặn qua các thế hệ giao phối, đột biến lặn sẽ được lan tràn dần trong quần thể, có dịp gặp gỡ nhau trong giao phối tổ hợp lại thành dạng đồng hợp tử, lúc đó kiểu hình đột biến lặn xuất hiện.

- Nếu đột biến xảy ra ở lần nguyên phân đầu tiên của hợp tử, trong giai đoạn 2-8 phôi bào (đột biến tiền phôi), nó có khả năng tồn tại tiềm ẩn trong cơ thể và truyền lại cho thế hệ sau qua sinh sản hữu tính.

- Nếu đột biến xảy ra trong nguyên phân ở một tế bào sinh dưỡng nào đó, chúng tiếp tục được nhân lên ở một mô nào đó và biểu hiện kiểu hình ở một phần cơ thể tạo nên thể khảm (nếu đó là đột biến trội). Đột biến soma có thể được nhân lên bằng sinh sản sinh dưỡng, nhưng không thể di truyền qua sinh sản hữu tính.

Như vậy có thể nói đột biến trong cấu trúc gen đòi hỏi một số điều kiện mới được biểu hiện. Vì vậy người ta phân biệt đột biến là những biến đổi trong vật chất di truyền với thể đột biến là những cá thể mang đột biến đã biểu hiện ở kiểu hình.

- Nếu tính trên từng gen riêng rẽ tần số đột biến rất thấp, trung bình 10^{-6} đến 10^{-4}, nghĩa là cứ 1 triệu đến 1 vạn giao tử thì có một giao tử mang đột biến về một gen nào đó. Nhưng do số lượng gen của loài rất lớn, vì vậy tần số đột biến tổng cộng nói chung rất cao, thậm chí có thể đạt tới giá trị bão hòa.

- Đột biến gen có tính thuận nghịch, nhưng nói chung chủ yếu là đột biến lặn, có hại cho cơ thể vì chúng phá vỡ mối quan hệ hài hòa trong kiểu gen, trong nội bộ cơ thể, giữa cơ thể với môi trường mà chúng ta đã được hình thành qua CLTN lâu đời.

- Thể đột biến có thể thay đổi giá trị thích nghi của nó khi môi trường thay đổi. Giá trị thích nghi của đột biến có thể thay đổi tùy tổ hợp gen.

2. Vai trò của đột biến gen

a) Đối với tiến hóa

Đột biến gen là nguồn nguyên liệu chủ yếu của quá trình tiến hóa vì so với đột biến NST thì chúng phổ biến hơn, ít ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức sống và sự sinh sản của cơ thể.

b) Đối với chọn giống

- Tạo nguồn nguyên liệu cho chọn giống cây trồng và vi sinh vật.

- Xây dựng các phương pháp gây đột biến nhân tạo bằng tác nhân vật lí, tác nhân hóa học để tạo nên các đột biến có giá trị cao trong sản xuất.

Chương IV : Cơ sở vật chất và cơ chế di truyền ở cấp độ tế bào

I. Các câu hỏi ôn tập kiến thức cơ bản

Câu 37

1. Điểm giống nhau giữa quá trình tạo trứng và tạo tinh trùng

- Đều xảy ra ở các tế bào sinh dục sau khi kết thúc giai đoạn sinh trưởng.

- Đều trải qua 3 giai đoạn :

+ Sinh sản : các tế bào sinh dục nguyên phân liên tiếp nhiều đợt tạo ra các tế bào con.

+ Sinh trưởng : các tế bào sinh dục tiếp nhận nguyên liệu ở môi trường ngoài tạo nên các tế bào có kích thước lớn.

+ Chín : trải qua giảm phân gồm 2 lần phân bào liên tiếp : giảm phân I và giảm phân II.

- Đều xảy ra hàng loạt các cơ chế hoạt động của NST : nhân đôi, phân li, tổ hợp tự do.

- Kết quả tạo nên các tế bào tinh trùng hoặc trứng có bộ NST đơn bội khác biệt nhau về nguồn gốc và chất lượng

- Đều là cơ chế sinh học đảm bảo sự kế tục vật chất di truyền qua các thế hệ.

2. Điểm khác nhau giữa quá trình tạo trứng và tạo tinh trùng

TẠO TINH TRÙNG	TẠO TRỨNG
- Giai đoạn sinh trưởng ngắn, lượng vật chất tích lũy ít, tế bào sinh tinh có kích thước bé.	- Giai đoạn sinh trưởng dài, lượng vật chất tích lũy nhiều, tế bào sinh trứng có kích thước lớn.
- Một tế bào sinh tinh trùng kết thúc giảm phân tạo ra 4 tinh trùng đơn bội.	- Một tế bào sinh trứng kết thúc giảm phân tạo ra 1 tế bào trứng chín và 3 thể định hướng đều có bộ NST đơn bội.
- Tinh trùng có kích thước bé, gồm 3 phần : đầu, cổ, đuôi. Lượng tế bào chất không đáng kể.	- Trứng có kích thước lớn, có dạng hình cầu, lượng tế bào chất nhiều.
- Chưa có sự can thiệp của CLTN vào quá trình tạo tinh trùng.	- Có sự can thiệp của CLTN ngay ở lần phân bào I và cả lần phân bào II. Kết quả chỉ giữ lại 1 trứng có khả năng thụ tinh.

3. Điểm giống nhau giữa trứng và tinh trùng về mặt cấu tạo

- Đều có cấu tạo tế bào : có màng tế bào, chất nguyên sinh, nhân. Nhân tế bào chứa bộ NST đơn bội khác về nguồn gốc và chất lượng NST.

- Các tinh trùng và trứng đều được tạo ra qua quá trình tạo giao tử gồm 3 giai đoạn.

- NST trong tinh trùng và trứng đều ở trạng thái giãn xoắn cực đại.

- Góp phần kế tục vật chất di truyền ổn định qua các thế hệ.

4. Điểm khác nhau về mặt cấu tạo giữa trứng và tinh trùng

- Tế bào trứng có kích thước lớn, dạng hình cầu, lượng tế bào chất nhiều. Còn tế bào tinh trùng có kích thước bé, lượng tế bào chất không đáng kể, mỗi tinh trùng có 3 phần : đầu, cổ, đuôi.

- Ở các loài mà giới tính đực là dị giao tử có 2 loại tinh trùng, còn giới tính cái chỉ có 1 loại trứng mang X và ngược lại.

- Khi thụ tinh tạo thành hợp tử, tinh trùng chủ yếu cung cấp cho hợp tử bộ gen nhân. Còn trứng ngoài cung cấp cho hợp tử bộ gen nhân, còn cung cấp cho hợp tử phần tế bào chất (có chứa gen bào chất) tạo điều kiện cho hợp tử phát triển thuận lợi ở giai đoạn đầu.

Câu 38

1. Đặc điểm hình thái, cấu trúc, chức năng của các tế bào con được tạo ra sau nguyên phân

Sau mỗi lần nguyên phân, mỗi tế bào mẹ tạo ra 2 tế bào con kích thước giống nhau, mỗi tế bào đều có màng tế bào, chất nguyên sinh và nhân. Nhân chứa bộ NST lưỡng bội giống tế bào mẹ về số lượng, hình dạng, kích thước, cấu trúc. NST trong mỗi tế bào con ở trạng thái tháo xoắn cực đại, tiếp tục nhân đôi để thực hiện các đợt nguyên phân mới.

2. Đặc điểm hình thái, cấu trúc, chức năng của các tế bào con được tạo ra sau giảm phân I, sau giảm phân II

- Từ mỗi tế bào sinh tinh trùng khi kết thúc giảm phân I tạo ra 2 tế bào con kích thước bằng nhau. Mỗi tế bào đều có màng tế bào, chất nguyên sinh, nhân. Nhân chứa bộ NST đơn bội kép, khác biệt nhau về nguồn gốc và chất lượng. Kết thúc giảm phân II tạo ra 4 tế bào có kích thước bé. Mỗi tế bào cũng có màng tế bào, chất nguyên sinh, nhân. Nhân chứa bộ NST đơn bội khác về nguồn gốc và chất lượng. Mỗi tế bào giao tử lượng tế bào chất không đáng kể. Về sau mỗi tế bào do phần chất nguyên sinh kéo dài ra tạo thành một tinh trùng, có đầu, cổ và đuôi, có khả năng vận động đến trứng để thực hiện quá trình thụ tinh. Cần lưu ý ở thực vật sau khi kết thúc giảm phân II mỗi tế bào đơn bội nguyên phân lần 1 tạo ra 2 tế bào đơn bội, lần 2 chỉ 1 trong 2 tế bào nguyên phân. Kết quả 2 lần nguyên phân từ 1 tế bào đơn bội tạo ra 3 tế bào hình thành hạt phấn chín gồm 2 tinh tử và 1 tế bào nhân ống phấn.

- Từ một tế bào sinh trứng, kết thúc giảm phân I tạo 2 tế bào con kích thước khác nhau (1 tế bào có kích thước lớn, 1 tế bào có kích thước bé), mỗi tế bào đều có màng tế bào, chất nguyên sinh và nhân. Nhân chứa bộ NST đơn bội ở trạng thái kép, khác nhau về nguồn gốc và chất lượng NST. Kết thúc giảm phân II tạo 4 tế bào đơn bội, trong đó có 3 tế bào kích thước bé, không có khả năng tham gia vào thụ tinh gọi là 3 thể định hướng. Một tế bào có kích thước lớn, lượng tế bào chất nhiều có dạng hình cầu tạo thành tế bào trứng chín (ở động vật). Ở thực vật tế bào có kích thước lớn này tiếp tục nguyên phân liên tiếp 3 đợt tạo ra 8 tế bào đơn bội tạo thành túi phôi. Trong túi phôi có 3 tế bào đối cực, 2 trợ bào, một tế bào trứng, 2 tế bào nhân trung tâm hợp nhất lại thành nhân thứ cấp 2n.

Câu 39

1. Những biểu hiện bộ NST của người trong tế bào bình thường

- Trong tế bào sinh dưỡng NST tồn tại thành cặp, có số lượng NST 2n = 46.

- Trong 23 cặp NST thì có 22 cặp là NST thường, cặp số 23 là cặp NST giới tính. Ở đàn bà, cặp này gồm 2 chiếc hình gậy, kích thước giống nhau gọi là cặp NST giới tính XX. Ở đàn ông cặp này gồm một chiếc hình gậy và một chiếc hình móc. Chiếc hình gậy có kích thước lớn hơn chiếc hình móc. Cặp này gọi là cặp XY.

- Trên cặp XX gen phân bố thành từng cặp tương ứng. Trên cặp XY gen phân bố thành 3 vùng :

+ Vùng tương đồng trên X và Y : có cả gen trên X và trên Y, gen tồn tại thành cặp.

+ Vùng không tương đồng trên X : gen chỉ có trên X mà không có trên Y, gen tồn tại thành alen.

+ Vùng không tương đồng trên Y : gen chỉ có trên Y mà không có trên X, gen tồn tại thành alen.

- Trong tế bào giao tử tồn tại bộ NST đơn bội n = 23.

- Trong nguyên phân : NST đơn trong mỗi cặp tương đồng nhân đôi tạo nên 46 NST kép. Trong giảm phân : khi nhân đôi tạo nên 23 cặp NST tương đồng kép.

- Trong nguyên phân, giảm phân, NST biến đổi hình thái, nhân đôi, phân li, tổ hợp. Trong giảm phân ở một số NST còn xảy ra hiện tượng tiếp hợp và trao đổi đoạn.

2. Những biểu hiện bộ NST của người trong tế bào không bình thường

- Do tác nhân gây đột biến hoặc rối loạn quá trình trao đổi chất nội bào đã tạo nên các đột biến cấu trúc NST trên một NST nào đó. Ví dụ mất đoạn cặp NST 21 ở người gây nên ung thư máu.

- Cũng do nguyên nhân gây đột biến mà làm rối loạn quá trình giảm phân tạo nên những giao tử dị bội trên NST thường hay trên NST giới tính, tạo nên các thể nhiều nhiễm, ba nhiễm, thể một nhiễm và thể khuyết nhiễm.

Ví dụ : sự không phân li của cặp NST 21 ở người gây nên hội chứng Đao. Ở cơ thể bố hoặc mẹ giảm phân bị rối loạn tạo nên giao tử mang 2 NST thứ 21. Khi thụ tinh với giao tử bình thường sẽ tạo nên hợp tử có 3 NST 21. Người con có 3 NST 21 có những triệu chứng : cổ ngắn, mắt một mí, hai mắt cách xa nhau, lưỡi dài, ngón tay ngắn, si đần, vô sinh, tỉ lệ hội chứng ở con của những bà mẹ dưới 50 tuổi là 0,05%, của những bà mẹ sinh ở tuổi 40 là 1%, trên 45 tuổi là 2%. Điều đó chứng tỏ không nên sinh con ở tuổi quá cao vì sinh lí tế bào dễ bị rối loạn.

- Thể dị bội ở trên NST giới tính cũng gây nên những hậu quả nghiêm trọng.

Câu 40

1. Điểm giống nhau cơ bản về mặt cấu tạo của tế bào động vật và tế bào thực vật

- Đều có cấu trúc tế bào, mỗi tế bào đều có màng tế bào, chất nguyên sinh và nhân.

- Màng sinh chất đều được cấu tạo chủ yếu bởi những phân tử protein và lipit dày khoảng 70 - 120 Å.

- Trong tế bào chất có các bào quan : ti thể, thể gongi, riboxom, lưới nội chất đều có cấu trúc giống nhau.

- Nhân có nhân con và bộ NST. Bộ NST mang tính chất đặc trưng cho loài : Đơn vị cơ bản tạo nên sợi cơ bản đều là nucleoxom.

- Tế bào là đơn vị tổ chức cơ sở của cơ thể sống.

2. Điểm khác nhau cơ bản về cấu tạo của tế bào thực vật với tế bào động vật

- Màng tế bào thực vật ngoài màng nguyên sinh chất còn có thêm vách xenlulozơ và trong tế bào chất có không bào.

- Tế bào thực vật có chứa lục lạp (chứa hạt diệp lục), bột lạp, sắc lạp.

3. Ý nghĩa

- Có các điểm giống nhau trong cấu tạo chung giữa tế bào động vật và tế bào thực vật, phản ánh chúng đều có những chức năng cơ bản giống nhau, đều là đơn vị cấu tạo nên cơ thể đa bào, đơn vị hoạt động sống và đơn vị di truyền.

- Những điểm giống nhau giữa tế bào động vật và thực vật chứng tỏ giới động vật và giới thực vật có một nguồn gốc chung.

- Những điểm khác nhau phản ảnh hai chiều hướng tiến hóa từ một nguồn gốc chung : Thực vật tiến hóa theo hướng tự dưỡng, động vật tiến hóa theo hướng dị dưỡng.

Câu 41

1. Khái niệm thể đa bội

Thể đa bội là bộ NST của loài tăng lên một hay một số nguyên lần bộ NST đơn bội (lớn hơn 2n). Có 2 kiểu đa bội là đa bội chẵn (4n, 6n...) và đa bội lẻ (3n, 5n...).

2. Cơ chế phát sinh thể đa bội

Cơ chế phát sinh thể đa bội chẵn là do các NST đã tự nhân đôi, nhưng không phân li vì thoi tơ vô sắc không hình thành, kết quả là bộ NST tăng lên gấp đôi. Ở các loài giao phấn, nếu hiện tượng này xảy ra ở lần nguyên phân đầu tiên của hợp tử thì sẽ tạo nên thể tứ bội (4n). Nếu sự đa bội hóa xảy ra ở đỉnh sinh trưởng của một cành nào đó thì sẽ tạo nên cành tứ bội trên cây lưỡng bội. Sự phân li NST không bình thường trong giảm phân tạo nên giao tử 2n. Sự kết hợp 2 loại giao tử không giảm nhiễm trong thụ tinh sẽ tạo nên hợp tử 4n. Sự thụ tinh giữa giao tử 2n với giao tử bình thường n tạo nên hợp tử 3n (dạng đa bội lẻ).

3. Điểm khác nhau giữa cơ thể đa bội với cơ thể lưỡng bội

CƠ THỂ ĐA BỘI	CƠ THỂ LƯỠNG BỘI
- Bộ NST tăng lên một số nguyên lần bộ NST đơn bội (nhưng lớn hơn 2n)	- Bộ NST 2n.
- Mỗi cặp gen tương ứng tồn tại trên NST có số lượng alen tăng lên theo mức tăng bội.	- Mỗi cặp gen tương ứng tồn tại trên NST gồm 2 alen thuộc 2 nguồn gốc.
- Tế bào có kích thước lớn.	- Tế bào có kích thước bình thường.
- Các cơ quan sinh dưỡng, cơ quan sinh sản có kích thước lớn.	- Các cơ quan sinh dưỡng, cơ quan sinh sản có kích thước bình thường.
- Thời gian sinh trưởng và phát triển kéo dài	- Thời gian sinh trưởng và phát triển bình thường.
- Chịu đựng tốt với điều kiện bất lợi.	- Sức chống chịu với các điều kiện bất lợi của môi trường kém hơn.
- Tính bất thụ cao, kể cả dạng đa bội chẵn.	- Tính bất thụ thấp, khả năng kết hạt cao.
- Hàm lượng các chất dinh dưỡng tích lũy được nhiều.	- Hàm lượng các chất dinh dưỡng tích lũy ít hơn.
- Trao đổi chất mạnh	- Trao đổi chất bình thường.

4. Ứng dụng của phương pháp gây đa bội trong chọn giống

- Tạo ra các giống cây trồng đa bội có giá trị : cây ăn quả, cây lấy hạt, cây lấy lá, cây lấy củ... có năng suất, phẩm chất cao, thích nghi tốt với điều kiện bất lợi của môi trường (lấy dẫn chứng minh họa).

- Khắc phục hiện tượng bất thụ của cơ thể lai xa đem lai xa trở thành một phương pháp đặc thù trong tạo giống cây trồng, ví dụ khi lai giữa củ cải và cải bắp tạo được dạng lai có 18 NST. Nhưng do các NST của củ cải và cải bắp trong cơ thể lai không xếp được thành cặp tương đồng, quá trình giảm phân rối loạn, cơ thể lai không tạo được giao tử hoặc giao tử tạo ra không có sức sống. Sử dụng phương pháp gây đa bội bằng tác động của hóa chất consixin sẽ làm tăng gấp đôi bộ NST của loài bố và loài mẹ tạo điều kiện cho chúng xếp được thành cặp, quá trình giảm phân lại xảy ra bình thường, cơ thể lai xa trở nên hữu thụ.

Câu 42

1. Nguyên nhân chung gây ra đột biến cấu trúc NST

Đột biến cấu trúc NST phát sinh do tác nhân lí hóa trong môi trường hoặc do những biến đổi sinh lí nội bào làm phá vỡ cấu trúc của NST hoặc làm ảnh hưởng tới quá trình tự nhân đôi, tiếp hợp, trao đổi chéo của các NST. Tuy nhiên cần lưu ý tùy thuộc vào độ bền vững về cấu trúc NST mà cùng một loại tác nhân gây đột biến tác động vào các NST khác nhau ở các thời điểm khác nhau sẽ tạo nên loại, tần số đột biến khác nhau.

2. Đa số đột biến cấu trúc NST là có hại

Làm rối loạn sự liên kết các cặp NST tương đồng trong giảm phân, làm thay đổi tổ hợp các gen trong giao tử, dẫn tới biến đổi trong kiểu gen và kiểu hình.

3. Các dạng đột biến có hại do cấu trúc NST

Đột biến mất đoạn và đột biến chuyển đoạn NST gây ra hậu quả nhiều nhất. Đặc biệt là đột biến mất đoạn vì chúng làm giảm đi một số gen, cấu trúc lại NST, phá vỡ tính cân đối và hài hòa về cấu trúc vật chất di truyền.

II. Các câu hỏi nâng cao

Câu 43

1. Mối quan hệ về cấu trúc giữa NST và ADN

- Ở đa số các loài, ADN là thành phần chính cấu trúc nên sợi cơ bản từ đó hình thành nên sợi nhiễm sắc, tạo nên NST.

- Phân tử ADN chứa thông tin di truyền, được mã hóa dưới dạng trình tự phân bố các nucleotit. Vì vậy NST là vật chất di truyền ở cấp độ tế bào.

- Các gen trên phân tử ADN điều khiển quá trình tổng hợp protein qua cơ chế phiên mã, dịch mã. Các protein là histon đã cùng với các đoạn phân tử ADN tạo nên sợi cơ bản. Sợi cơ bản là chuỗi các nucleoxom. Mỗi nucleoxom gồm 8 phân tử histon bên ngoài được bọc gói bởi một đoạn ADN dài khoảng 500 Å, chứa 146 cặp nucleotit. Giữa 2 nucleoxom kế tiếp nhau được nối với nhau bằng một đoạn ADN dài 15-100 cặp nucleotit và một phân tử histon H_1. Tổ hợp ADN với histon trong chuỗi nucleoxom tạo nên sợi cơ bản có chiều ngang 100 Å. Sợi cơ bản cuộn xoắn tạo nên một ống rỗng với bề ngang 2000 Å, cuối cùng tạo nên cromatit.

- Nhờ sự đóng xoắn của ADN khi liên kết với prtotein histon mà tạo nên NST đã rút ngắn lại 15.000 - 20.000 lần so với chiều dài ADN, đảm bảo cho NST bảo quản được thông tin và có thể dễ dàng tập trung trên mặt phẳng xích đạo ở kì giữa để thực hiện cơ chế phân li tại kì sau và kì cuối, ổn định vật chất di truyền qua các thế hệ.

- Những biến đổi về cấu trúc NST như mất đoạn, đảo đoạn, lặp đoạn, chuyển đoạn đều dẫn tới biến đổi về cấu trúc ADN và ngược lại.

2. Hoạt động của các cặp NST tương đồng trong giảm phân có liên quan tới hoạt động của ADN

- Sự tháo xoắn của NST đến mức cực đại vào kì trung gian ở lần phân bào I của giảm phân, đảm bảo cho phân tử ADN trở về trạng thái ổn định. Hai mạch đơn ADN tách nhau ra do tác động của enzim ADN-polimeraza, trên mỗi mạch đơn các nucleotit lắp ráp với các nucleotit tự do của môi trường nội bào theo NTBS (A-T, G-X) theo hai chiều ngược nhau trên 2 mạch đơn (mạch 3'-5' tổng hợp liên tục, mạch 5'-3' tổng hợp thành từng đoạn okazaki). Kết quả từ một phân tử ADN mẹ tạo nên 2 phân tử ADN con giống hệt nhau. Các phân tử ADN con liên kết với các protein histon tạo nên chuỗi các nucleoxom hình thành sợi cơ bản, là cơ sở tạo nên cromatit hình thành

NST kép. Kết quả mỗi NST tương đồng, sau khi nhân đôi và đóng xoắn tạo nên cặp NST tương đồng kép.

- Ở kì trước I của giảm phân có hiện tượng tiếp hợp, trao đổi chéo các đoạn NST dẫn tới đổi chỗ vị trí các gen trong phạm vi từng cặp NST tương đồng. Hiện tượng này dẫn tới hình thành các biến dị tổ hợp góp phần tạo nguồn nguyên liệu phong phú cho CLTN.

- Ở kì giữa I các NST tương đồng kép tập trung trên mặt phẳng xích đạo, nối với dây tơ vô sắc. Kì sau I, các NST kép trong từng cặp NST tương đồng phân li về 2 cực. Kết quả cuối kì cuối I, mỗi tế bào con có bộ NST giảm đi một nửa về nguồn gốc. Vì vậy ADN cũng giảm đi một nửa về nguồn gốc.

- Ở lần phân bào II của giảm phân, hoạt động của NST giống hoạt động của NST trong nguyên phân. Kết quả mỗi tế bào giao tử chỉ chứa bộ NST đơn bội vì vậy ADN trong giao tử cũng giảm đi một nửa.

- Nếu trong giảm phân có xảy ra rối loạn phân bào hoặc đột biến cấu trúc NST sẽ dẫn tới thay đổi về số lượng và chất lượng NST trong tế bào giao tử, điều này cũng dẫn tới thay đổi số lượng và chất lượng phân tử ADN.

Câu 44

Có nhiều cơ chế sinh học xảy ra đối với một cặp NST tương đồng. Mỗi cơ chế đều có ý nghĩa khác nhau góp phần ổn định bộ NST của loài.

1. Cơ chế nhân đôi của NST

Thực chất nhân đôi mỗi NST đơn trong cặp NST tương đồng là sự nhân đôi ADN trên NST vào kì trung gian. Nhờ đó mỗi NST đơn tạo ra một NST kép.

2. Cơ chế trao đổi đoạn

Ở kì trước I có xảy ra hiện tượng tiếp hợp và trao đổi chéo giữa 2 cromatit khác nguồn gốc trong cặp NST tương đồng. Sự trao đổi chéo góp phần tạo ra nhiều kiểu giao tử, tạo ra sự đa dạng, phong phú của loài.

3. Cơ chế phân li

- Trong nguyên phân, các NST trong cặp tương đồng đã phân li đồng đều về mỗi cực của tế bào để góp phần tạo ra bộ NST 2n trong các tế bào con.

- Trong giảm phân I bình thường, mỗi NST trong cặp tương đồng đã phân li về 2 cực của tế bào tạo ra bộ NST đơn bội ở thể kép. Ở mỗi tế bào có một kiểu sắp xếp NST khác nhau trên mặt phẳng xích đạo ở kì giữa I. Ở lần phân bào II tại kì sau II mỗi cromatit trong từng NST kép tách nhau ở tâm động, kết quả mỗi giao tử chỉ chứa một NST đơn trong cặp tương đồng.

4. Cơ chế tổ hợp tự do của NST

- Tại kì giữa I do mỗi tế bào có một kiểu sắp xếp nên khi phân li sẽ tạo ra các loại giao tử khác nhau.

- Nhờ thụ tinh phối hợp ngẫu nhiên các giao tử đực với giao tử cái đã tạo lại cặp NST tương đồng, ổn định ở các thế hệ sau.

5. Cơ chế đột biến dị bội thể

Do nguyên nhân phóng xạ, hóa chất, cơ học, sức li tâm, sốc nhiệt hoặc quá trình trao đổi chất nội bào bị rối loạn. Các tác nhân nói trên làm cắt đứt dây tơ vô sắc, hoặc ức chế sự hình thành dây tơ vô sắc xảy ra trong nguyên phân sẽ tạo nên tế bào chứa cả 2 NST, tế bào không chứa NST của cặp tương đồng. Nếu xảy ra trong giảm phân sẽ tạo nên giao tử dị bội n - 1, n + 1. Các giao tử này kết hợp với giao tử bình thường tạo hợp tử chứa 3 NST trong cặp tương đồng hoặc chỉ chứa 1 NST trong cặp tương đồng đó. Ví dụ, người mắc bệnh Đao có 3 NST thứ 21. Các đột biến dị bội thường gây hậu quả có hại.

6. Cơ chế đột biến cấu trúc NST

Do nguyên nhân bên trong tế bào như rối loạn trao đổi chất nội bào, biến đổi sinh lí, hóa sinh hay do tác nhân phóng xạ, hóa học tác động vào NST lúc chúng đang nhân đôi sẽ tạo nên các đột biến mất đoạn, lặp đoạn, đảo đoạn, chuyển đoạn, xảy ra trong phạm vi một cặp NST. Các đột biến cấu trúc NST thường gây ra những hậu quả có hại. Đột biến mất đoạn thường làm giảm sức sống hoặc gây chết. Ở người mất đoạn ở NST 21 gây ung thư máu. Đột biến lặp đoạn thường gây hậu quả khác nhau, hoặc tăng cường hoặc giảm bớt mức biểu hiện của tính trạng. Ở ruồi giấm lặp đoạn 2 lần trên NST X làm cho mắt lồi thành mắt dẹt. Ở đại mạch lặp đoạn làm tăng hoạt tính enzim amilaza rất có ý nghĩa trong công nghiệp sản xuất bia. Đảo đoạn thường ít ảnh hưởng tới sức sống của cơ thể vì vật chất di truyền không bị mất mát, chuyển đoạn có sự phân bố lại các gen giữa các NST khác nhau, một số gen trong nhóm liên kết này chuyển sang nhóm liên kết khác. Sự chuyển đoạn thường gây chết hoặc mất khả năng sinh sản. Tóm lại đột biến cấu trúc NST sẽ làm rối loạn sự liên kết các cặp NST tương đồng trong giảm phân, làm thay đổi tổ hợp các gen trong giao tử dẫn tới biến đổi kiểu gen và kiểu hình.

Câu 45

1. Khái niệm NST kép

NST kép là NST gồm 2 cromatit có cùng nguồn gốc liên kết với nhau tại tâm động. Gen trên NST kép tồn tại thành cặp, luôn ở trạng thái đồng hợp tử.

2. Sự hoạt động của NST kép trong nguyên phân

- Tại kì trung gian, NST đơn duỗi xoắn cực đại, ADN trên NST trở về trạng thái ổn định, nhân đôi, nhờ vậy mỗi NST đơn tạo nên một NST kép gồm 2 cromatit có cấu trúc hoàn toàn giống nhau.

- Sau khi hình thành mỗi cromatit trong NST kép đóng xoắn đạt tới mức cực đại vào kì giữa. Ở kì sau, mỗi cromatit trong mỗi NST kép tách nhau qua tâm động di chuyển về 2 cực tế bào tạo nên các tế bào con có bộ NST lưỡng bội.

3. Sự hoạt động bình thường của NST kép trong giảm phân

- Ở lần phân chia thứ nhất :

+ Ở kì trước I : NST đóng xoắn, các NST kép trong cặp tương đồng tiến lại gần nhau, liên kết với nhau suốt theo chiều dọc NST tạo nên NST tương đồng kép gồm 4 cromatit thuộc 2 nguồn gốc. Ở kì này tại một số NST tương đồng có xảy ra sự tiếp hợp quá chặt dẫn tới đứt các đoạn tương ứng, trao đổi cho nhau các đoạn bị đứt, sắp xếp lại gen trên NST, hình thành các nhóm gen liên kết mới.

+ Ở kì giữa I : các NST tương đồng kép tập trung trên mặt phẳng xích đạo, nối với dây tơ vô sắc. Cần lưu ý ở kì này có nhiều kiểu sắp xếp NST trên mặt phẳng xích đạo.

+ Ở kì sau I : Mỗi NST kép trong từng cặp tương đồng phân li về 2 cực tế bào.

+ Ở kì cuối I : các NST đơn ở trạng thái kép trong từng cặp NST tương đồng kép phân li về 2 cực tạo nên 2 tế bào con có bộ NST đơn ở trạng thái kép khác nhau về nguồn gốc và chất lượng NST.

- Ở lần phân chia thứ 2 :

Hoạt động của các NST đơn ở trạng thái kép qua các kì phân bào giống nguyên phân. Ở kì giữa II các NST đơn ở dạng kép tập trung trên mặt phẳng xích đạo nối với dây tơ vô sắc. Kì sau II, mỗi cromatit trong từng NST đơn ở dạng kép tách nhau qua tâm động. Kết quả cuối kì cuối II tạo ra các tế bào đơn bội góp phần ổn định vật chất di truyền ở thế hệ sau qua thụ tinh.

Câu 46

1. Sự phân li, tổ hợp của NST trong giảm phân và trong thụ tinh

- Ở kì trung gian các NST tháo xoắn cực đại, ở dạng sợi mảnh, các protein histon tách khỏi các sợi cơ bản ADN trở về trạng thái ổn định, thực hiện cơ chế tự nhân đôi, mỗi sợi cơ bản được nhân lên, thành sợi kép đóng xoắn cực đại tạo nên 2 cromatit. Mỗi cặp NST tương đồng tạo nên một cặp NST tương đồng kép gồm 4 cromatit thuộc 2 nguồn gốc : ở kì sau I đến kì cuối I các NST đơn ở trạng thái kép trong từng cặp NST tương đồng kép phân li về 2 cực của tế bào. Kết quả lần phân bào I tạo nên 2 tế bào con có bộ NST đơn ở trạng thái kép khác nhau về nguồn gốc NST. Ở lần phân bào II, sự hoạt động của NST giống phân bào nguyên phân. Sau khi các NST tập trung trên mặt phẳng xích đạo ở kì giữa II, mỗi cromatit trong từng NST đơn ở trạng thái kép tách nhau qua tâm động di chuyển về 2 cực tế bào, tạo nên các tế bào giao tử đơn bội (tinh trùng hoặc trứng).

- Ở kì trước I của giảm phân tại một số NST có xảy ra hiện tượng tiếp hợp và đứt đoạn NST, các đoạn NST bị đứt trao đổi cho nhau, tạo nên các tổ hợp chéo trong giao tử, là cơ sở giải thích tính đa dạng của sinh giới.

- Nhờ cơ chế thụ tinh, các giao tử khác nguồn gốc và chất lượng của giới tính đực và giới tính cái kết hợp ngẫu nhiên với nhau, tạo nên nhiều loại hợp tử. Quá trình giao phối làm cho các biến dị phát tán trong quần thể tạo ra vô số biến dị tổ hợp. Bình thường, trong quần thể giao phối số cặp gen dị hợp tử là rất lớn, nên mỗi quần thể là một kho biến dị vô cùng phong phú. Các biến dị được tạo ra qua giảm phân và thụ tinh sẽ được CLTN giữ lại hoặc đào thải. Có thể nói mặt chủ yếu của CLTN là sự phân hóa khả năng sinh sản của những kiểu gen khác nhau trong quần thể. CLTN làm cho tần số tương đối của các alen trong mỗi gen biến đổi theo chiều hướng xác định.

2. Những biến đổi không bình thường của NST trong giảm phân

- Do tác nhân của ngoại cảnh (phóng xạ, hóa chất) hoặc do rối loạn quá trình trao đổi chất nội bào.

Những tác nhân gây đột biến nói trên có thể ức chế hình thành dây tơ vô sắc hoặc cắt đứt dây tơ vô sắc. Nếu hiện tượng đó xảy ra ở tất cả các cặp NST sẽ tạo nên các giao tử lưỡng bội (2n), nếu xảy ra ở từng cặp NST riêng rẽ sẽ tạo nên các giao tử dị bội. Các giao tử này gặp gỡ nhau, hay gặp gỡ các giao tử bình thường khác sẽ tạo nên các hợp tử đa bội, dị bội. Có những đặc trưng mới về di truyền và khả năng biểu hiện kiểu hình.

- Dưới tác động của các tác nhân gây đột biến, NST có thể biến đổi về cấu trúc như mất đoạn, đảo đoạn, lặp đoạn, chuyển đoạn tương hỗ hoặc không tương hỗ xảy ra trên một cặp NST hoặc giữa các cặp NST. Những đột biến này tồn tại trong các giao tử, có thể được tổ hợp trong các hợp tử, tạo nên những đặc trưng di truyền mới cho loài.

- Nói chung tần số các đột biến là rất thấp, nhưng do số lượng gen nhiều và khả năng tự nhân đôi của gen nên các đột biến tính trạng lại có thể có tần số cao điều này có ý nghĩa lớn đối với tiến hóa.

Câu 47

1. Điểm giống nhau cơ bản về cấu trúc của NST thường và NST giới tính

- Trong tế bào sinh dưỡng đều tồn tại thành cặp, mỗi cặp NST gồm 2 NST đơn thuộc hai nguồn gốc. Trong tế bào giao tử tồn tại từng chiếc (trừ trường hợp XO ở một số côn trùng).

- Các thành phần cơ bản cấu trúc nên NST thường và NST giới tính đều là ADN và protein (chủ yếu là histon).

- Đơn vị cơ bản tạo nên NST đều nucleoxom, mỗi nucleoxom gồm 8 phân tử protein histon phía ngoài bọc bởi $1\frac{3}{4}$ vòng xoắn ADN gồm khoảng 146 cặp nucleotit. Các nucleoxom nối với nhau bằng các đoạn nối ADN (có kích thước 15 - 100 cặp nucleotit và 1 phân tử H_1 - histon H_1) tạo nên sợi cơ bản có chiều rộng 100 $\mathring{A}$. Sợi cơ bản tiếp tục xoắn thành NST. Sợi nhiễm sắc đóng xoắn tiếp thành cromatit.

- Có kích thước, hình dạng đặc trưng cho mỗi loài.

- Đều chứa các nhóm gen liên kết hoàn toàn hay liên kết không hoàn toàn.

- Đều có khả năng đột biến làm thay đổi số lượng và cấu trúc NST.

2. Điểm khác nhau cơ bản về cấu trúc giữa NST thường với NST giới tính

- NST thường gồm nhiều cặp NST, luôn tồn tại thành từng cặp NST tương đồng. Còn NST giới tính chỉ tồn tại có 1 cặp khi thì đồng dạng ở giới tính đực, khi lại đồng dạng ở giới tính cái tùy thuộc vào loài.

- Gen trên NST thường phân bố thành từng cặp gen tương ứng. Gen trên NST giới tính XY phân bố thành nhiều vùng. Ví dụ ở người có 3 vùng gen :

+ Vùng gen có cả trên X và Y.

+ Vùng gen chỉ có trên X.

+ Vùng gen chỉ có trên Y.

- Đại bộ phận các gen phân bố trên NST thường chỉ một số gen được phân bố trên NST giới tính.

3. Điểm giống nhau về chức năng giữa NST thường với NST giới tính

- Đều góp phần quy định tính đặc trưng bộ NST của loài.

- Đều có khả năng nhân đôi, phân li, tổ hợp tự do, trao đổi đoạn trong nguyên phân, giảm phân và thụ tinh đảm bảo sự di truyền ổn định tương đối qua các thế hệ.

- Các gen trên NST có khả năng điều hòa, tổng hợp ARN, chỉ huy tổng hợp protein, để hình thành tính trạng đặc trưng cho loài.

- Các đột biến số lượng, cấu trúc NST đều có thể hình thành các tính trạng không bình thường, ảnh hưởng tới sự tồn tại và phát triển của cơ thể.

4. Điểm khác nhau về chức năng giữa NST thường với NST giới tính

- NST thường mang gen xác định việc hình thành các tính trạng thường, NST giới tính quy định hình thành tính trạng đực, cái ở sinh vật, các tính trạng sinh dục phụ và mang gen xác định việc hình thành một số tính trạng liên quan tới giới tính, tuân theo quy luật di truyền chéo (gen nằm trên X), tuân theo quy luật di truyền thẳng (gen nằm trên Y).

- Các đột biến gen lặn xuất hiện trên NST thường biểu hiện tính trạng chậm hơn. Còn gen đột biến lặn trên NST X và trên NST Y có thể biểu hiện kiểu hình ngay trong đời cá thể và di truyền cho thế hệ sau theo quy luật di truyền chéo hay quy luật di truyền thẳng.

Câu 48

1. Vai trò của cặp NST thứ 23 ở người

- Ở người có 23 cặp NST, trong đó có các cặp NST được đánh số từ 1 đến 22 là cặp NST thường. Cặp thứ 23 là cặp NST giới tính. Ở đàn ông cặp này gồm 2 chiếc : một chiếc hình gậy, một chiếc hình móc được gọi là cặp NST XY. Ở đàn bà cặp NST này gồm hai chiếc hình gậy, kích thước hình dạng giống nhau được gọi là cặp XX.

- Ở đàn bà khi giảm phân chỉ tạo ra được một loại trứng mang X. Ở đàn ông, khi giảm phân cho 2 loại tinh trùng X và Y có tỉ lệ tương đương.

- Khi thụ tinh, nếu tế bào trứng gặp tinh trùng mang NST X thì hợp tử có cặp NST giới tính XX, phát triển thành con gái. Nếu trứng gặp tinh trùng Y hình thành hợp tử XY, phát triển thành con trai.

- Vì số lượng hai loại tinh trùng mang X và mang Y chiếm tỉ lệ tương đương nên tỉ lệ con trai và con gái xấp xỉ bằng nhau. Sự phân li và tổ hợp của cặp NST giới tính là cơ sở tế bào học của sự hình thành giới tính ở người.

P : ♀ (44A + XX) × ♂ (44A + XY)
G_P : (22A + X) | (22A + X) : (22A + Y)
F_1 1(44A + XX) : 1(44A + XY)

- Nếu dựa trên cơ chế NST xác định giới tính thì việc hình thành con trai, con gái ở người là do người bố quyết định.

- NST giới tính còn xác định thêm một số tính trạng sinh dục phụ ở người.

2. Một số hiện tượng di truyền liên kết với giới tính ở người

- Sự di truyền các gen tồn tại trên NST giới tính X mà không có trên NST Y. Tính trạng di truyền theo quy luật di truyền chéo. Bố mang gen lặn gây bệnh tồn tại trên X truyền cho con gái, vì con gái ở trạng thái dị hợp tử nên tính trạng lặn không được biểu hiện. Khi lớn lên người con gái lấy chồng truyền gen bệnh đó cho con trai, con trai biểu hiện bệnh. Ví dụ sự di truyền bệnh máu khó đông, bệnh mù màu hồng lục, bệnh suy liệt thần kinh thị giác... ở người. Sau đây là ví dụ về sự di truyền bệnh mù màu hồng lục :

P : X^MX^M × X^mY

Bình thường | Mù màu

G_P : X^M | X^m, Y

F_1 : X^MX^m × X^MY

Bình thường | Bình thường

G_{F_1} : X^M, X^m | X^M, Y

F_2 : KG (4): $1X^MX^M : 1X^MX^m : 1X^MY : 1X^mY$

KH (2) : 3 bình thường (♂, ♀) :
1 mù màu (♂)

- Sự di truyền của gen tồn tại trên NST giới tính Y : di truyền theo quy luật di truyền thẳng. Bố mắc bệnh xác định bởi gen trên Y truyền 100% cho con trai ở thế hệ sau. Ví dụ sự di truyền tật dính ngón tay số 2 và số 3, da dày sần sùi, túm lông ở tai chỉ biểu hiện ở nam giới.

P : XX × XY^d

Bình thường | Dính ngón tay

G_P : X | X, Y^d

F_1 : 1XX : $1XY^d$

1 bình thường (♀) : 1 dính ngón tay (♂)

3. Những biến đổi về số lượng NST có liên quan đến cặp NST giới tính

- Do nguyên nhân bên trong hoặc nguyên phân bên ngoài làm rối loạn quá trình phân bào giảm phân ở lần phân bào I hoặc lần phân bào giảm phân II tạo nên các giao tử dị bội. Các giao tử này khi thụ tinh gặp gỡ các giao tử bình thường tạo nên các hợp tử dị bội thể, theo sơ đồ sau :

P : XX × XY
G_p : XX, O | X, Y
F_1 : XXX : XXY : XO, OY

XXX : biểu hiện thể ba nhiễm X, buồng trứng và dạ con không phát triển.

XXY : biểu hiện hội chứng Claiphentơ : nam giới mù màu, thân cao, chân tay dài, tinh hoàn nhỏ, si đần, vô sinh.

OX : biểu hiện hội chứng Tơcnơ : nữ lùn, cổ ngắn, không có kinh nguyệt, vú không phát triển, âm đạo hẹp, dạ con nhỏ, trí tuệ chậm phát triển.

OY : không gặp ở người, vì hợp tử bị chết ngay sau khi thụ tinh.

Câu 49

1. Điểm giống nhau giữa biến dị tổ hợp và biến dị đột biến

- Cả hai đều là biến dị di truyền, qua giao tử vào hợp tử để di truyền qua các thế hệ.
- Cả hai đều thuộc biến dị vô hướng có thể có lợi, có hại hay trung tính.
- Có thể xuất hiện những biến dị mới chưa có ở bố mẹ hoặc tổ tiên.
- Đều là những biến dị có liên quan đến biến đổi vật chất di truyền.

2. Điểm khác nhau giữa biến dị tổ hợp và đột biến

- Về nguyên nhân : Biến dị tổ hợp xuất hiện nhờ quá trình giao phối, biến dị đột biến xuất hiện do tác động của môi trường trong và ngoài cơ thể.
- Về cơ chế : biến dị tổ hợp phát sinh do cơ chế phân li độc lập, tổ hợp tự do, hoán vị gen trong quá trình tạo giao tử và sự kết hợp ngẫu nhiên giữa giao tử đực và giao tử cái trong quá trình thụ tinh.

Còn biến dị đột biến phát sinh do rối loạn quá trình phân bào hoặc do rối loạn quá trình tái sinh NST đã làm thay đổi số lượng, cấu trúc vật chất di truyền (đột biến số lượng NST, đột biến cấu trúc NST, đột biến gen).

- Về tính chất biểu hiện :

+ Biến dị đột biến thể hiện một cách đột ngột, ngẫu nhiên, cá biệt, không định hướng. Phần lớn đột biến là có hại, tần số đột biến có lợi rất thấp. Còn biến dị tổ hợp dựa trên cơ sở tổ hợp lại các gen vốn có ở bố mẹ và tổ tiên, vì thế có thể làm xuất hiện các tính trạng đã có hoặc chưa có ở thế hệ trước. Sự phân li độc lập, sự hoán vị gen, tương tác qua lại giữa các gen đã sắp xếp lại các tính trạng vốn có hoặc xuất hiện tổ hợp kiểu gen mới, kiểu hình mới ở thế hệ sau.

+ Biến dị tổ hợp có thể dự đoán được quy mô xuất hiện, tần số xuất hiện nếu biết trước được kiểu di truyền của bố mẹ. Còn biến dị đột biến không thể chủ động xác định trước khả năng xuất hiện ở đời con với loại đột biến và tần số đột biến là bao nhiêu.

+ Biến dị tổ hợp thường có giá trị không đặc sắc như đột biến, chúng xuất hiện ở mức độ nhỏ, đa dạng tạo ra nguồn biến dị thường xuyên, vô tận cho CLTN.

3. Vai trò của các loại biến dị đó trong tiến hóa và chọn giống

- Biến dị tổ hợp là nguồn nguyên liệu biến dị di truyền thứ cấp cung cấp cho tiến hóa. Nhờ các biến dị này mà trải qua lịch sử dài từ một vài loài ban đầu có thể tạo ra nhiều loài mới. Trong chọn giống dựa trên cơ chế xuất hiện biến dị tổ hợp đề xuất các phương pháp lai giống nhằm nhanh chóng tạo ra các giống có giá trị.

- Biến dị đột biến là nguồn nguyên liệu biến dị di truyền sơ cấp cung cấp cho tiến hóa. Đặc biệt đột biến gen là nguồn nguyên liệu cơ bản. Trong chọn giống dựa trên cơ chế xuất hiện, giá trị của các loại đột biến, người ta đã xây dựng các phương pháp gây đột biến nhằm nhanh chóng tạo ra những đột biến có giá trị, góp phần tạo ra giống cây trồng và vi sinh vật có năng suất, phẩm chất cao, thích nghi tốt.

Chương V : Các quy luật di truyền

I. Các câu hỏi ôn tập kiến thức cơ bản

Câu 50

1. Đặc điểm của định luật di truyền liên kết gen

- Khái niệm : Liên kết gen là hiện tượng các gen không alen cùng nằm trên một NST phân li cùng nhau trong quá trình phân bào biểu hiện thành những nhóm tính trạng liên kết.

- Đặc điểm của liên kết gen :

+ Các gen không alen cùng nằm trên một NST thì di truyền với nhau thành một nhóm liên kết tuần hoàn.

+ Số nhóm gen liên kết đúng bằng số lượng NST đơn trong bộ NST đơn bội của loài.

+ Liên kết gen hạn chế xuất hiện biến dị tổ hợp, duy trì lại kiểu gen giống bố mẹ.

+ Nếu P thuần chủng khác nhau bởi nhiều cặp gen xác định các tính trạng tương phản thì ở F_2 có tỉ lệ kiểu hình 3 : 1 (nếu F_1 dị hợp tử đều), hoặc tỉ lệ kiểu hình 1 : 2 : 1 (nếu F_1 dị hợp tử chéo).

+ Liên kết gen là trường hợp phổ biến vì ngay cả trường hợp có hoán vị gen thì tần số hoán vị gen vẫn nhỏ hơn 50%.

+ Liên kết gen phụ thuộc vào khoảng cách giữa các gen trong từng nhóm liên kết, vị trí của gen gần hay xa tâm động, vào giới tính, môi trường bên trong, bên ngoài cơ thể.

2. Đặc điểm của định luật di truyền hoán vị gen

- Khái niệm : Hoán vị gen là hiện tượng một số gen trên NST này đổi chỗ cho một số gen tương phản trên NST kia trong cặp NST tương đồng.

- Đặc điểm của hoán vị gen :

+ Hoán vị gen xảy ra tại kì trước I của giảm phân giữa hai cromatit khác nguồn gốc trong cặp NST tương đồng.

+ Các gen trên 1 NST càng xa nhau càng dễ xảy ra hoán vị gen.

+ Hoán vị gen phụ thuộc vào khoảng cách giữa các gen, vào vị trí gen gần hay xa tâm động, vào giới tính của loài...

+ Tần số hoán vị giữa hai gen trên cùng một NST luôn nhỏ hơn 50% tổng số các giao tử sinh ra.

+ Hoán vị gen làm thay đổi tỉ lệ kiểu gen và kiểu hình so với di truyền độc lập.

+ Hoán vị gen làm tăng tần số các loại giao tử làm tăng tần số các loại tổ hợp gen, làm xuất hiện nhiều biến dị tổ hợp. .

+ Xu hướng hoán vị gen ít phổ biến.

2. Phương pháp phát hiện hai hiện tượng di truyền liên kết và hoán vị gen

- Dựa vào tỉ lệ phân li kiểu hình để xác định hiện tượng di truyền liên kết gen hay hoán vị gen. Liên kết gen làm hạn chế sự xuất hiện các loại giao tử, nên hạn chế số loại kiểu gen, hạn chế số loại kiểu hình, còn hoán vị gen tạo ra số loại kiểu hình giống số loại kiểu hình trong di truyền độc lập. Dựa vào đặc điểm đó có thể nhận biết được gen liên kết hay hoán vị.

- Có thể sử dụng kết quả các phép lai sau để xác định hiện tượng di truyền liên kết và hoán vị gen.

+ Phép lai phân tích : * Khi lai phân tích về 2 cặp tính trạng do 2 cặp gen chi phối mà có tỉ lệ kiểu hình 1 : 1 thì đó là hiện tượng gen liên kết hoàn toàn :

Ví dụ :

F_1 : ♂ $\frac{BV}{bv}$ × ♀ $\frac{bv}{bv}$

Ruồi mình xám, cánh dài | Ruồi mình đen, cánh cụt

G_{F_1} : $\underline{BV}$: $\underline{bv}$ | $\underline{bv}$

F_B : KG(2) : 1 $\frac{BV}{bv}$: 1 $\frac{bv}{bv}$

KH (2) : 1 mình xám, cánh dài : 1 mình đen, cánh cụt

* Khi lai phân tích về 2 cặp tính trạng do 2 cặp gen chi phối mà có tỉ lệ kiểu hình khác : 1 : 1 : 1 : 1, chứng tỏ có hiện tượng hoán vị gen :

Ví dụ :

F_1 : ♀ $\frac{BV}{bv}$ × ♂ $\frac{bv}{bv}$

Ruồi mình xám, cánh dài | Ruồi mình đen, cánh cụt

G_{F_1} : $\frac{BV}{0,41} : \frac{bv}{0,41} : \frac{Bv}{0,09} : \frac{bV}{0,09}$ | $\frac{bv}{1,0}$

F_B : KG (4) : $0,41\ \frac{BV}{bv} : 0,41\ \frac{bv}{bv} : 0,09\ \frac{Bv}{bv} : 0,09\ \frac{bV}{bv}$

KH (4) : 0,41 mình xám, cánh dài : 0,41 mình đen, cánh cụt

0,09 mình xám, cánh cụt : 0,09 mình đen, cánh dài

+ Phân tích kết quả lai ở đời con F_2 : khi cho lai F_1 dị hợp về 2 cặp gen xác định 2 cặp tính trạng :

* Nếu thấy tỉ lệ kiểu hình ở F_2 là 3 : 1 hoặc 1 : 2 : 1 thì các gen di truyền liên kết.

Ví dụ :

F_1 : $\frac{AB}{ab}$ × $\frac{AB}{ab}$

quả tròn, ngọt | quả tròn, ngọt

G_{F_1} : $\underline{AB} : \underline{ab}$ | $\underline{AB} : \underline{ab}$

F_2 : KG(3) : $1\ \frac{AB}{AB} : 2\ \frac{AB}{ab} : 1\ \frac{ab}{ab}$

KH(2) : 3 quả tròn, ngọt : 1 quả bầu dục, chua.

* Nếu tỉ lệ phân li kiểu hình ở F_2 khác 9 : 3 : 3 : 1 về 2 tính trạng trên thì có hiện tượng hoán vị gen.

Ví dụ như trên nhưng có hoán vị gen ở cả hai giới tính với tần số bằng nhau.

Ví dụ :

$$F_1: \quad \frac{AB}{ab} \quad \times \quad \frac{AB}{ab}$$

Quả tròn, ngọt | Quả tròn, ngọt

G_{F_1} : 0,4 $\underline{AB}$: 0,4$\underline{ab}$ | 0,4$\underline{AB}$: 0,4$\underline{ab}$

0,1 $\underline{Ab}$: 0,1$\underline{aB}$ | 0,1$\underline{Ab}$: 0,1$\underline{aB}$

F_2 : KG (10) : (tự viết kết quả)

KH(4) : 0,66 quả tròn, ngọt

0,16 quả dài, chua

0,09 quả tròn, chua

0,09 quả dài, ngọt

Câu 51

1. Các gen cùng nằm trên 1 NST được di truyền theo định luật di truyền liên kết gen và hoán vị gen. Hai định luật di truyền này được Moocgan phát hiện vào năm 1910 trên đối tượng ruồi giấm khi nghiên cứu sự di truyền của 2 tính trạng : màu sắc của thân, độ dài của cánh.

- Định luật di truyền liên kết gen :

Đưa lai 2 dòng ruồi giấm thuần chủng : thân xám, cánh dài với thân đen, cánh cụt thu được F_1 đồng loạt thân xám, cánh dài. Chứng tỏ xám, dài là trội so với đen cụt. Kết quả phép lai phân tích giữa ruồi đực F_1 với ruồi cái thân đen, cánh cụt chỉ thu được đời F_B 2 phân lớp kiểu hình có tỉ lệ tương đương nhau đó là xám dài và đen cụt. Điều này chứng tỏ cơ thể đực F_1 dị hợp tử về 2 cặp gen tồn tại trên cùng 1 NST liên kết với nhau hoàn toàn nên khi giảm phân chỉ tạo ra 2 loại giao tử, 2 loại giao tử này kết hợp với 1 loại giao tử mang 2 gen lặn của cá thể cái đã hình thành 2 kiểu gen cho 2 kiểu hình nói trên. Sơ đồ thí nghiệm có thể trình bày tóm tắt như sau :

P : $\frac{BV}{BV}$ × $\frac{bv}{bv}$

Thân xám, cánh dài — Thân đen, cánh cụt

F_1 : $\frac{Bv}{bv}$

Thân xám, cánh dài

Lai phân tích :

F_1 : ♂ $\frac{BV}{bv}$ × ♀ $\frac{bv}{bv}$

Thân xám, cánh dài — Thân đen cánh cụt

G_{F_1} : $\underline{BV}$: $\underline{bv}$ — $\underline{bv}$

F_B : KG(2) : $1\frac{BV}{bv} : 1\frac{bv}{bv}$

KH(2) : 1 thân xám, cánh dài : 1 thân đen, cánh cụt

Từ kết quả trên có thể khái quát nội dung định luật liên kết gen như sau :

Các gen nằm trên một NST phân li cùng nhau và tạo nên một nhóm liên kết. Số nhóm liên kết ở mỗi loài tương ứng với số lượng NST đơn trong bộ NST đơn bội của loài. Số nhóm tính trạng di truyền tương ứng với số nhóm gen liên kết.

- Định luật hoán vị gen :

Cùng trong thí nghiệm lai ruồi giấm nói trên, nhưng ở đây cho ruồi cái F_1 lai với ruồi đực thân đen, cánh cụt. Moocgan thu được F_B 4 phân lớp kiểu hình, giống các phân lớp kiểu hình trong trường hợp di truyền độc lập, nhưng lại khác về tỉ lệ phân li kiểu hình. Điều này chứng tỏ trong quá trình giảm phân ở một số tế bào sinh dục sơ khai cái có xảy ra hiện tượng tiếp hợp với trao đổi đoạn nên đã hình thành thêm 2 phân lớp kiểu hình thân xám, cánh cụt và thân đen, cánh dài. Nội dung thí nghiệm như sau :

$$F_1 : \quad \text{♀}\,\frac{BV}{bv} \qquad \times \qquad \text{♂}\,\frac{bv}{bv}$$

Thân xám, cánh dài | Thân đen, cánh cụt

$$G_{F_1} : \frac{BV}{0{,}41}\ \frac{bv}{0{,}41}\ \frac{Bv}{0{,}09}\ \frac{bV}{0{,}09} \qquad \Big| \qquad \frac{bv}{1{,}0}$$

$$F_B : KG(4) : 0{,}41\frac{BV}{bv} : 0{,}41\frac{bv}{bv} : 0{,}09\frac{bV}{bv} : 0{,}09\frac{Bv}{bv}$$

KH(4) : 0,41 thân xám, cánh dài
0,41 thân đen, cánh cụt
0,09 thân xám, cánh cụt
0,09 thân đen, cánh dài

Có thể phát biểu định luật hoán vị gen như sau :

Trong quá trình giảm phân phát sinh giao tử hai gen tương ứng trên một cặp NST tương đồng có thể đổi chỗ cho nhau, tạo ra nhóm gen liên kết mới. Khoảng cách giữa 2 gen càng lớn thì sức liên kết càng nhỏ và tần số hoán vị gen càng cao và ngược lại.

2. Ý nghĩa của liên kết gen và hoán vị gen

- Ý nghĩa của liên kết gen :

+ Liên kết gen hạn chế xuất hiện các biến dị tổ hợp, duy trì củng cố được các gen quý hiếm, loài giữ được tính đặc trưng qua nhiều thế hệ.

+ Liên kết gen bảo đảm sự di truyền bền vững từng nhóm tính trạng quy định bởi các gen trên một NST, nhờ đó trong chọn giống người ta có khả năng chọn được những nhóm tính trạng tốt luôn luôn đi kèm với nhau.

- Ý nghĩa của hoán vị gen :

+ Dựa trên việc xác định tần số hoán vị gen, xác định vị trí tương đối gữa các gen trên từng NST đề ra phương pháp lập bản đồ di truyền. Điều này có ý nghĩa rất lớn trong nghiên cứu di truyền và trong thực tiễn chọn giống.

+ Hoán vị gen làm tăng biến dị tổ hợp cung cấp nguyên liệu cho tiến hóa.

+ Nhờ hoán vị gen mà những gen quý hiếm trên các NST tương đồng có nguồn gốc khác nhau, có dịp tổ hợp với nhau và tạo nên nhóm gen liên kết mới. Điều này có ý nghĩa trong tiến hóa và chọn giống.

Hai hiện tượng di truyền liên kết và hoán vị gen mâu thuẫn nhưng thống nhất đảm bảo cho các loài sinh vật tồn tại, sinh trưởng, phát triển và tiến hóa.

Câu 52

1. Lai phân tích

Lai phân tích là phép lai lấy cơ thể cần kiểm tra kiểu gen lai với cơ thể mang các cặp gen lặn đồng hợp tử. Nếu đời con không phân tính thì cơ thể cần kiểm tra kiểu gen là đồng hợp tử trội, nếu đời con phân tính thì cơ thể cần kiểm tra kiểu gen là không thuần chủng, (đưa ví dụ để minh họa).

2. Phép lai phân tích được sử dụng để phát hiện ra các định luật di truyền gen nhân, trong đó có định luật di truyền liên kết và hoán vị gen.

- Khi lai phân tích với 2 cặp gen xác định hai cặp tính trạng tương phản mà đời con cho tỉ lệ kiểu hình 1 : 1 thì chứng tỏ F_1 2 gen liên kết hoàn toàn trên cùng 1 NST, nên khi giảm phân chỉ tạo ra 2 loại giao tử, 2 loại giao tử này kết hợp với 1 loại giao tử mang 2 gen lặn của giới tính khác sẽ tạo nên 2 kiểu gen, 2 kiểu hình có tỉ lệ kiểu hình 1 : 1.

F_1 : ♂ $\frac{BV}{bv}$ × ♀ $\frac{bv}{bv}$

Ruồi mình xám, cánh dài | Ruồi mình đen, cánh cụt

G_{F_1} : $\underline{BV}$: $\underline{bv}$ | $\underline{bv}$

F_B : KG(2) : $1\dfrac{BV}{bv}$: $1\dfrac{bv}{bv}$

KH(2) : 1 mình xám, cánh dài : 1 mình đen, cánh cụt

- Khi lai phân tích về 2 cặp gen xác định 2 tính trạng tương phản, đời con tạo ra 4 phân lớp kiểu hình có tỉ lệ không bằng nhau. Chứng tỏ trong quá trình giảm phân có 1 số tế bào sinh dục trao đổi đoạn tại kì trước I của giảm phân nên cơ thể F_1 tạo 4 loại giao tử tỉ lệ khác nhau. Các giao tử này kết hợp với giao tử thuộc giới tính khác mang 2 gen lặn, hình thành 4 phân lớp kiểu hình có tỉ lệ khác tỉ lệ di truyền độc lập của Menđen.

F_1 : ♀ $\dfrac{BV}{bv}$ × ♂ $\dfrac{bv}{bv}$

Ruồi mình xám, cánh dài | Ruồi mình đen, cánh cụt

G_{F_1} : $0,41\underline{BV}$: $0,41\underline{bv}$ | $1,00\ \underline{bv}$

$0,09\underline{bV}$: $0,09\ \underline{Bv}$

F_B : KG(4) : $0,41\dfrac{BV}{bv}$: $0,41\dfrac{bv}{bv}$: $0,09\dfrac{Bv}{bv}$: $0,09\dfrac{bV}{bv}$

KH(4) : 0,41 mình xám, cánh dài
0,41 mình đen, cánh cụt
0,09 mình xám, cánh cụt
0,09 mình đen, cánh dài

- Sử dụng phép lai phân tích dễ dàng xác định được tần số hoán vị gen theo công thức :

$$f\% = \frac{\text{Số cá thể có hoán vị gen} \times 100}{\text{Tổng số cá thể thu được trong đời lai phân tích}}\%$$

3. Nếu không dùng phép lai phân tích cũng có thể xác định được tần số hoán vị gen, khi sử dụng kết quả ở đời lai F_2 mà tỉ lệ kiểu hình khác tỉ lệ kiểu hình cơ bản của định luật phân li độc lập và định luật liên kết gen.

Ví dụ : Khi lai thứ lúa thuần chủng cây cao, hạt tròn với thứ lúa thuần chủng cây thấp, hạt dài, thu được F_1 đồng loạt cây cao hạt dài. Cho F_1 tự thụ phấn ở F_2 thu được 3000 cây, trong đó có 120 cây thấp, hạt tròn. Biết rằng mỗi gen xác định một tính trạng, mọi diễn biến trong tế bào sinh hạt phấn và tế bào sinh noãn là như nhau. Xác định tần số hoán vị gen.

Ở đây cây thấp hạt tròn chiếm tỉ lệ 4% tổng số cây khác tỉ lệ cây thấp, tròn trong di truyền độc lập. Chứng tỏ có hoán vị gen. Nếu gọi cơ thể cây thấp, tròn có kiểu gen $\frac{ab}{ab}$ thì ta có :

$$\%\underline{ab}\ ♂ \times \%\underline{ab}\ ♀ = 4\%$$

mà $\%\underline{ab}\ ♂ = \%\underline{ab}\ ♀$ nên : $(\underline{ab})^2 = 0,04$

$$\underline{ab} = \sqrt{0,04} = 0,2$$

Suy ra tần số hoán vị gen : 40%

Câu 53

1. Những điểm giống nhau cơ bản giữa định luật di truyền liên kết và hoán vị gen

- Đều là sự di truyền của các gen không alen cùng tồn tại trong nhóm gen liên kết, khi phân li chúng phụ thuộc vào nhau.

- Mỗi gen xác định một tính trạng, biểu hiện tính trội lặn.

- P thuần chủng F_1 đồng tính F_2 phân tích theo những tỉ lệ nhất định.

- Sự di truyền liên kết, hoán vị gen phụ thuộc vào giới tính của loài, phụ thuộc vào môi trường.

2. Điểm khác nhau cơ bản giữa hiện tượng di truyền liên kết và hoán vị gen

DI TRUYỀN LIÊN KẾT GEN (1)	DI TRUYỀN HOÁN VỊ GEN (2)
- Các gen cùng nằm trong một nhóm liên kết, cùng phân li không tách nhau ra trong giảm phân tạo giao tử	- Các gen nằm trong cùng 1 nhóm liên kết phân bố xa nhau, liên kết kém bền chặt, có khả năng đổi chỗ cho nhau đối với từng alen trong cặp gen tương ứng xảy ra ở kì trước I của giảm phân.

(1)	(2)
- Sự phân li, tổ hợp tự do của nhiều gen trong nhóm liên kết giống kết quả của sự phân li tổ hợp 1 cặp gen di truyền Menđen.	- Do có hiện tượng hoán vị gen nên tạo nhiều loại giao tử khác nhau → hình thành nhóm gen liên kết mới tạo ra số kiểu tổ hợp kiểu hình giống di truyền độc lập, nhưng chỉ khác về tỉ lệ.
- Có tính phổ biến.	- Ít phổ biến vì ngay cả khi có hoán vị gen tần số hoán vị vẫn nhỏ hơn 50% tổng số giao tử sinh ra.
- $F_1 \times F_1 \rightarrow F_2$ tạo ra 3 kiểu gen có tỉ lệ 1 : 2 : 1, 2 kiểu hình có tỉ lệ 3 : 1 (F_1 dị hợp tử đều), 3 kiểu hình có tỉ lệ 1 : 2 : 1 (F_1 dị hợp tử chéo)	- $F_1 \times F_1 \rightarrow F_2$ tạo ra 7 kiểu gen, 4 kiểu hình (hoán vị gen xảy ra ở 1 giới tính) tạo 10 kiểu sắp xếp gen trên NST và 4 kiểu hình, tỉ lệ kiểu gen, tỉ lệ kiểu hình phụ thuộc vào tần số hoán vị gen, hoán vị gen xảy ra ở 2 giới tính
- F_1 lai phân tích tạo ra F_B 2 kiểu gen, 2 kiểu hình có tỉ lệ 1 : 1	- F_1 lai phân tích tạo ra F_B có 4 kiểu gen, 4 kiểu hình tỉ lệ phân li phụ thuộc vào tần số hoán vị gen.
- Hạn chế xuất hiện các biến dị tổ hợp, duy trì được những đặc trưng vốn có về kiểu gen của loài.	- Tạo nhiều biến dị tái tổ hợp làm cho đặc tính di truyền của loài bị dao động.

Câu 54

1. Nêu 2 sơ đồ di truyền 9 : 6 : 1 và 12 : 3 : 1

+ Số đồ di truyền 9 : 6 : 1 (tự lập sơ đồ).

+ Sơ đồ di truyền 12 : 3 : 1 : Di truyền tương tác át chế trội. Ví dụ sự di truyền màu sắc quả bí ngô :

A : quả màu vàng, a : quả màu xanh

I : Át chế màu sắc quả

i : Không át chế màu sắc quả.

P : IIAA × iiaa
Quả trắng | Quả xanh
G_p : IA | ia
F_1 : IiAa × IiAa
Quả trắng | Quả trắng

G_{F_1} : IA, Ia, iA, ia | IA, Ia, iA, ia

F_2 : KG(9) : 1 IIAA : 2IiAA : 1 iiAA
2 IIAa : 4 IiAa : 2 iiAa
1 IIaa : 2 Iiaa : 1 iiaa
KH (3) : 12 quả trắng
3 quả vàng
1 quả xanh

2. Điểm giống nhau

- Đều là sự di truyền của 2 cặp gen không alen, xác định 1 tính trạng có 3 kiểu hình.
- P thuần chủng, F_1 đồng tính, F_2 tỉ lệ kiểu gen đều là : 1 : 2 : 1 : 2 : 4 : 2 : 1 : 2 : 1. Có tính phổ biến hơn hiện tượng di truyền độc lập.
- Đều xuất hiện các biến dị tổ hợp tự do và tương tác qua lại giữa các gen góp phần tạo nguyên liệu cho CLTN.
- Lai phân tích đều cho tỉ lệ kiểu hình 1 : 2 : 1
- Lai thuận, lai nghịch kết quả vẫn không thay đổi.

3. Điểm khác nhau

9 : 6 : 1	12 : 3 : 1
- Tương tác bổ trợ giữa 2 gen trội không alen, giữa 2 cặp gen lặn không alen.	- Tương tác át chế của gen trội này với gen trội, gen lặn quy định các tính trạng khác
- Xuất hiện 2 kiểu hình mới do tương tác gen bổ trợ.	- Át chế sự biểu hiện kiểu hình của tính trạng khác. Gen át cơ thể vừa biểu hiện tính trạng đồng thời át khuất kiểu hình của tính trạng khác.

Câu 55

1. Hai ví dụ có tỉ lệ kiểu hình 9 : 6 : 1 và 15 : 1

- Ví dụ và tỉ lệ 9 : 6 : 1 (tự nêu ví dụ).

- Ví dụ về tỉ lệ 15 : 1

Tỉ lệ kiểu hình 15 : 1 là tỉ lệ kiểu hình của tương tác gen cộng gộp. Có 2 kiểu tương tác gen cộng gộp đó là cộng gộp kiểu tích lũy và cộng gộp không tích lũy. Trong cộng gộp tích lũy có thể xảy ra giữa các gen trội alen hoặc gen trội không alen, trong đó mỗi gen trội đều góp phần ngang nhau trong biểu hiện tính trạng.

Khi lai hai giống lúa mì hạt đỏ và hạt trắng thuần chủng ở F_1 được toàn lúa mì hạt đỏ, đến F_2 có sự phân li kiểu hình 15 lúa mì hạt đỏ : 1 lúa mì hạt trắng.

P : AABB × aabb
Lúa mì hạt đỏ | Lúa mì hạt trắng
F_1 : AaBb (đỏ)
F_2 : có 9 kiểu gen phân li theo tỉ lệ :
1 : 2 : 1 : 2 : 4 : 2 : 1 : 2 : 1

Có 2 kiểu hình :

9A - B-: 3A - bb : 3aaB- : 1 aabb
15 lúa mì hạt đỏ : 1 lúa mì hạt trắng.

2. Điểm giống nhau giữa hiện tượng tương tác bổ trợ 9 : 6 : 1 với tương tác cộng gộp 15 : 1

- Đều là sự di truyền của 2 cặp gen không alen tồn tại trên 2 cặp NST chi phối hình thành một tính trạng.

- Nếu P thuần chủng, F_1 đồng tính, F_2 phân li theo tỉ lệ nhất định, có tỉ lệ kiểu gen ở F_2 giống nhau đều là 1 : 2 : 1 : 2 : 4 : 2 : 1 : 2 : 1.

- Lai thuận, lai nghịch kết quả đời con không thay đổi.

- Đều là hiện tượng di truyền phổ biến hơn hiện tượng di truyền độc lập. Hai hiện tượng tương tác gen đều làm xuất hiện kiểu hình mới, xuất hiện các biến dị tổ hợp.

3. Điểm khác nhau giữa hiện tượng tương tác bổ trợ 9 : 6 : 1 với tương tác cộng gộp 15 : 1

TƯƠNG TÁC BỔ TRỢ 9 : 6 : 1	TƯƠNG TÁC CỘNG GỘP 15 : 1
- Xảy ra sự tương tác bổ trợ giữa các gen trội không alen, giữa các gen lặn không alen. - Vai trò các gen trội không như nhau. - F_1 lai với nhau F_2 tạo ra 3 kiểu hình có tỉ lệ 9 : 6 : 1 - F_1 lai phân tích tạo 3 kiểu hình có tỉ lệ 1 : 2 : 1	- Xảy ra sự tương tác cộng gộp giữa các gen trội không alen hay giữa các gen trội alen với nhau. - Vai trò của các gen trội hoàn toàn như nhau. - F_1 lai với nhau F_2 tạo ra 2 kiểu hình có tỉ lệ kiểu hình chung 15 : 1 - F_1 lai phân tích tạo 2 kiểu hình có tỉ lệ 3 : 1

Câu 56

Tỉ lệ phân li kiểu hình 1 : 1 được chi phối bởi các định luật di truyền sau :

1. Di truyền trội lặn hoàn toàn biểu hiện qua phép lai phân tích

F_1 : Aa × aa
Cây cao | Cây thấp
G_{F_1} : A, a | a
F_B : KG(2) : 1 Aa : 1aa
KH(2) : 1 cây cao : 1 cây thấp

2. Di truyền trội lặn không hoàn toàn biểu hiện trong phép lai phân tích và lai trở lại

* F_1 : $\overline{A}a$ × aa
Cây hoa hồng | Cây hoa trắng
G_{F_1} : A, a | a
F_B : KG(2) : 1$\overline{A}a$: 1aa
KH(2) : 1 cây hoa hồng : 1 cây hoa trắng

F_1 : $\overline{A}a$ × AA

Cây hoa hồng | Cây hoa đỏ

G_{F_1} : A, a | A

KG(2) : 1 AA : 1$\overline{A}a$

KH(2) : 1 cây hoa đỏ : 1 cây hoa hồng

3. Di truyền độc lập khi lai nhiều tính trạng, trong đó có 1 tính trạng phân li kiểu hình 1 : 1, các tính trạng còn lại đồng hợp ở cơ thể bố, mẹ (tính trội lặn hoàn toàn)

F_1 : AaBB × aabb

Đậu cây cao, hạt trơn | Đậu cây thấp, hạt nhăn

G_{F_1} : AB, aB | ab

F_2 : KG(2) : 1AaBb : 1aaBb

KH (2) : 1 cây cao, hạt trơn : 1 cây thấp, hạt trơn

4. Di truyền tương tác nhiều gen quy định một tính trạng biểu hiện qua tương tác bổ trợ, tương tác át chế, tương tác cộng gộp

F_1 : Ddff × ddff

Bí quả tròn | Bí quả dài

G_{F_1} : Df, df | df

F_B : KG(2) : 1 Ddff : 1 ddff

KH (2) : 1 quả bí tròn : 1 quả bí dài

5. Di truyền đa hiệu của gen biểu hiện trong phép lai phân tích

F_1 : Vv × vv

Ruồi cánh dài, đốt thân dài | Ruồi cánh ngắn, đốt thân ngắn

G_{F_1} : V, v | v

F_B : KG(2) : 1Vv : 1 vv

KH(2) : 1 ruồi cánh dài, đốt thân dài : 1 cánh ngắn, đốt thân ngắn.

6. Di truyền liên kết gen

F_1 : $\frac{BV}{bv}$ × $\frac{bv}{bv}$

Ruồi mình xám, cánh dài | Ruồi mình đen, cánh cụt

G_{F_1} : $\underline{BV}$, $\underline{bv}$ | $\underline{bv}$

F_B : $1\frac{BV}{bv}$: $1\frac{bv}{bv}$

1 ruồi xám, cánh dài : 1 ruồi đen, cánh cụt

7. Di truyền tính trạng giới tính

P_1 : XX × XY

X | X, Y

F_1 : 1XX : 1 XY

1 ♀ : 1 ♂

8. Di truyền gen tồn tại trên NST giới tính X

P : $X^d X^d$ × $X^D Y$

Mèo lông hung | Mèo lông đen

F_1 : 1 $X^D X^d$: 1 $X^d Y$

1 mèo tam thể : 1 mèo hung

9. Di truyền gen tồn tại trên NST giới tính Y

P : XX × XY^d

Bình thường | Dính ngón tay 2-3

G_p : X | X, Y^d

F_1 : 1 XX : 1 XY^d

1 bình thường (♀) : 1 dính ngón tay 2-3 (♂)

Câu 57

1. Thường biến là gì

Thường biến là những biến đổi kiểu hình của cùng một kiểu gen, phát sinh trong quá trình phát triển cá thể dưới ảnh hưởng của môi trường chứ không do sự biến đổi trong kiểu gen.

2. Nguyên nhân phát sinh thường biến

Thường biến phát sinh dưới ảnh hưởng trực tiếp của môi trường trong giới hạn mức phản ứng của kiểu gen.

3. Đặc điểm biểu hiện của thường biến

- Cùng một kiểu gen trong các môi trường khác nhau có thể hình thành những thường biến khác nhau.

- Thường biến do kiểu gen quy định. Mỗi kiểu gen có một giới hạn thường biến nhất định. Giới hạn thường biến càng rộng sinh vật càng thích nghi.

- Thường biến chỉ là biến đổi kiểu hình, không liên quan tới biến đổi kiểu gen, nên thường biến không di truyền được.

- Thường biến : biến đổi đồng loạt theo cùng một hướng xác định, trong cùng một điều kiện môi trường giống nhau với một nhóm cá thể, các biến đổi này tương ứng với điều kiện môi trường.

- Cùng một kiểu gen trong từng giai đoạn sinh trưởng, phát triển khác nhau của cơ thể cho những thường biến khác nhau.

- Giới hạn thường biến của kiểu gen sẽ thay đổi lúc kiểu gen thay đổi, mà kiểu gen thay đổi do lai giống và do kết quả của đột biến.

4. Ý nghĩa của thường biến

- Đối với tiến hóa : Nhờ có thường biến mà cơ thể phản ứng, linh hoạt về kiểu hình và có thể tồn tại được trước những thay đổi nhất thời hoặc theo chu kì của điều kiện sống, đảm bảo cho sinh vật tồn tại và phát triển, thích nghi với những đổi thay thường xuyên của môi trường.

- Đối với chọn giống : là cơ sở xác định, chọn lựa các kiểu gen thích hợp có những thường biến phù hợp với những yêu cầu thị hiếu và kinh tế của con người.

II. Các câu hỏi nâng cao

Câu 58

1. Sự di truyền của mỗi cặp tính trạng không phụ thuộc vào nhau là hiện tượng di truyền độc lập. Ví dụ khi lai 2 thứ đậu Hà Lan thuần chủng vàng, trơn với nhăn, xanh F_1 thu được đồng loạt vàng, trơn. Cho F_1 tự thụ phấn được F_2 phân li theo tỉ lệ : 9 vàng, trơn : 3 vàng, nhăn : 3 xanh, trơn : 1 xanh, nhăn. Khi xét riêng từng tính trạng nhận thấy mỗi tính trạng đều phân li kiểu hình : 3 trơn : 1 nhăn ; 3 vàng : 1 xanh. Cả 2 tính trạng có tỉ lệ phân li kiểu hình chung là 9 : 3 : 3 : 1. Chứng tỏ sự di truyền của mỗi cặp tính trạng đều tuân theo định luật phân li độc lập, không phụ thuộc vào nhau. Cơ sở tế bào học của định luật di truyền độc lập :

P : $\frac{A}{A}\,\frac{B}{B}$ × $\frac{a}{a}\,\frac{b}{b}$

Vàng, trơn | Xanh, nhăn

G_P : AB | ab

F_1 : $\frac{A}{a}\,\frac{B}{b}$ × $\frac{A}{a}\,\frac{B}{b}$

Vàng, trơn, | Vàng, trơn

G_{F_1} : AB, Ab, aB, ab | AB, Ab, aB, ab

F_2 : 16 tổ hợp gen

KH(9) : 1AABB : 2AaBB : 1aabB

2AABb : 4AaBb : 2aaBb

1AAbb : 2Aabb : 1aabb

KH (4) : 9 trơn, vàng : 3 trơn, xanh : 3 nhăn, vàng : 1 nhăn, xanh

2. Tần số hoán vị giữa 2 gen thường nhỏ hơn 50% vì :

- Xu hướng liên kết gen hoàn toàn là chủ yếu.

- Khi có hoán vị gen, thì hiện tượng hoán vị gen chỉ xảy ra giữa 2 trong 4 cromatit khác nguồn gốc của cặp NST tương đồng. Nghĩa là chỉ đạt tới giá trị 50% là tối đa.

- Không phải bất kì tế bào nào có kiểu gen cùng loại đều xảy ra hoán vị gen, nghĩa là có tế bào xảy ra hoán vị, có tế bào không xảy ra hoán vị, nên tần số hoán vị gen thường nhỏ hơn 50%.

3. Tần số hoán vị gen bằng 50% thì các loại giao tử tạo ra bằng nhau. Vì vậy ở đời lai tỉ lệ phân li kiểu hình giống tỉ lệ di truyền độc lập (nếu hoán vị gen xảy ra ở 2 giới tính). Nhưng cũng không thể coi tần số hoán vị gen đạt tới giá trị 50% là hiện tượng di truyền độc lập, tổ hợp tự do vì :

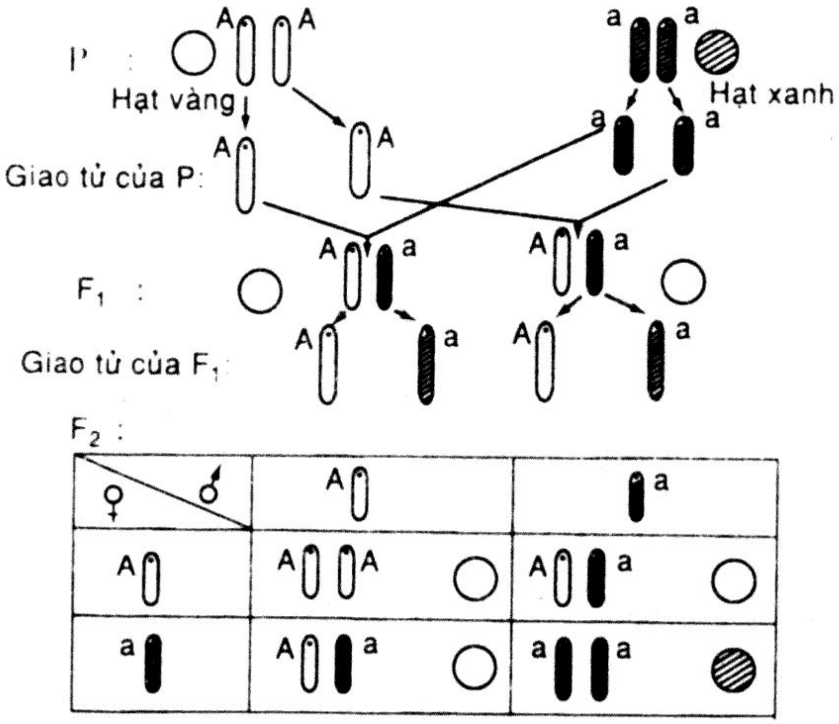
- Ở hiện tượng di truyền độc lập, tổ hợp tự do mỗi gen nằm trên một NST, phân li không phụ thuộc vào nhau. Ở hiện tượng hoán vị gen, các gen cùng nằm trên một NST, mặc dầu các gen liên kết không hoàn toàn nhưng vẫn có các giao tử chứa các gen liên kết hoàn toàn với nhau. Các giao tử sinh ra từ sự trao đổi chéo liên kết với nhau trên một NST tạo nên nhóm gen liên kết mới.

- Ở hiện tượng các gen phân li độc lập, tổ hợp tự do luôn cho những tỉ lệ kiểu hình cơ bản. Hiện tượng hoán vị gen đôi khi mới xảy ra, tần số hoán vị gen bằng 50% là rất hiếm.

Tóm lại bản chất của 2 hiện tượng di truyền là hoàn toàn khác nhau.

Câu 59

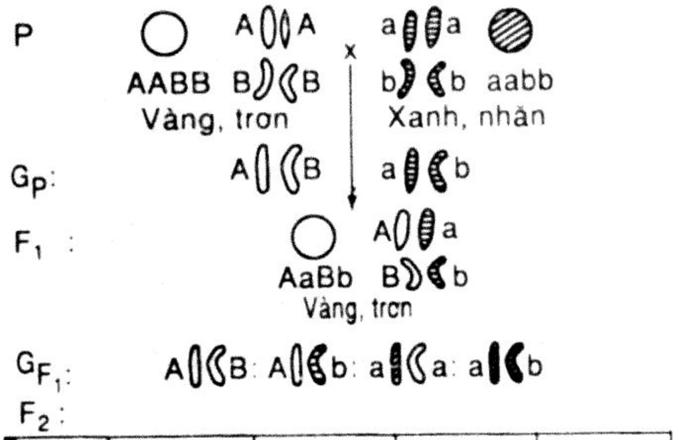
Để giải thích bản chất của sự di truyền các tính trạng Menđen đã giả định nhân tố di truyền xác định các tính trạng. Mỗi cặp nhân tố di truyền có 2 thành viên, một thành viên có nguồn gốc từ bố và một thành viên có nguồn gốc từ mẹ. Thành viên trội xác định tính trạng trội, thành viên lặn xác định tính trạng lặn. Khi giảm phân tạo giao tử mỗi thành viên trong từng cặp nhân tố di truyền chỉ đi về một giao tử và chỉ một mà thôi. Điều này được giải thích bằng giả thiết giao tử thuần khiết. Nhờ cơ chế này mà trong mỗi giao tử các thành viên trong từng cặp nhân tố di truyền giảm đi một nửa. Nhờ vậy lúc thụ tinh, các cặp nhân tố di truyền được phục hồi, tính trạng được biểu hiện. Về sau này để giải thích cho nhận thức Menđen, sinh học hiện đại nhận thấy : nhân tố di truyền chính là gen, mà gen tồn tại trên NST, nhân tố di truyền cũng tồn tại thành cặp tương ứng trên NST. Sự phân li của các NST đơn trong cặp tương đồng đã dẫn tới sự phân li của các nhân tố di truyền. Mỗi giao tử lúc này chỉ chứa bộ NST đơn bội, nhân tố di truyền trong mỗi cặp giảm đi một nửa. Sự thụ tinh đã khôi phục bộ NST lưỡng bội, nhân tố di truyền lại tồn tại thành cặp tương ứng, tính trạng lại biểu hiện ở đời con tuân theo quy luật nhất định. Có thể thấy rõ điều đó qua cơ sở tế bào học của các định luật Menđen (hình 1 và 2).



Hình 1. Cơ sở tế bào học của hiện tượng trội và phân li

Câu 60

Tỉ lệ phân li kiểu hình 1 : 2 : 1 được nghiệm đúng với nội dung các định luật di truyền sau :


P
A A
a a
x
AABB
B B
b b
aabb
Vàng, trơn
Xanh, nhăn
Gp:
A B
a b
F1 :
A a
AaBb
B b
Vàng, trơn
GF1:
A B : A b : a B : a b
F2 :

♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	○ AABB	○ AABb	○ AaBB	○ AaBb
Ab	○ AABb	○ AAbb	○ AaBb	○ Aabb
aB	○ AaBB	○ AaBb	● aaBB	● aaBb
ab	○ AaBb	○ Aabb	● aaBb	● aabb

Hình 2. Cơ sở tế bào học của hiện tượng di truyền độc lập

1. Di truyền trội trung gian

F_1 : $\overline{A}a$ × $\overline{A}a$

Hoa hồng Hoa hồng

F_2 : KG(3) : 1AA : 2$\overline{A}$a : 1aa

KH(3) : 1 đỏ : 2 hồng : 1 trắng

2. Di truyền tương tác nhiều gen quy định một tính trạng biểu hiện qua tương tác bổ trợ tương tác át chế, tương tác cộng gộp

F_1 : DdFf × ddff

Bí quả dẹt Bí quả dài

G_{F_1} : DF, Df, dF, df df

F_B : KG(4) : 1 DdFf : 1Ddff : 1ddFf : 1 ddff

KH(3) : 1 bí quả dẹt : 2 bí quả tròn : 1 bí quả dài

3. Di truyền đa hiệu của gen

F_1 :	Mm	×	Mm
	Cây quả màu hồng, kích thước trung bình		Cây quả màu hồng, kích thước trung bình
G_{F_1} :	M, m,		M, m

F_2 : KG(3) : 1 MM : 2Mm : 1mm

KH(3) : 1 Cây quả đỏ, kích thước lớn
2 Cây quả hồng, kích thước trung bình
1 Cây quả trắng, kích thước bé.

4. Di truyền gen liên kết

F_1 :	$\frac{Ab}{aB}$	×	$\frac{Ab}{aB}$
	Cây cao, hạt tròn		Cây cao, hạt tròn
G_{F_1} :	$\underline{Ab}$: $\underline{aB}$		$\underline{Ab}$: $\underline{aB}$

F_2 : KG(3) : $1\frac{Ab}{Ab} : 2\frac{Ab}{aB} : 1\frac{aB}{aB}$

KH(3) : 1 cây cao, hạt dài : 2 cây cao, hạt tròn : 1 cây thấp, hạt dài.

5. Di truyền liên kết với giới tính trong trường hợp trội không hoàn toàn

F_1 :	X^DX^d	×	X^DY
	Mèo lông tam thể		Mèo lông đen
G_{F_1} :	X^D, X^d		X^D,Y

F_2 : KG(4) : $1\ X^D X^D : 1X^D Y : 1X^D X^d : 1X^d Y$

KH(3) : 2 mèo đen : 1 mèo tam thể : 1 mèo hung

6. Ngoài ra có thể làm thêm trường hợp di truyền nhóm máu ở người

P : $I^A I^B$ × $I^A I^B$

(AB) (AB)

G_p : I^A, I^B $\downarrow$ I^A, I^B

F_1 : KG(3) : $1I^AI^A$: $2I^AI^B$: $1I^BI^B$

KH(3) : 1 A : 2AB : 1 B

Câu 61

1. Đặc điểm chung và đặc điểm riêng của mỗi loại kiểu gen

a) Đặc điểm chung kiểu gen của 2 loài :

- Chứa 2 cặp gen dị hợp tử, thành phần gen như nhau.

- Khi phát sinh giao tử đều tạo ra tối đa 4 loại giao tử, thành phần gen trong mỗi loại giao tử như nhau.

- Là cơ thể lưỡng bội, có ưu thế lai cao, có tính di truyền không ổn định.

- Có tính phổ biến trong tự nhiên, có khả năng tạo nhiều loại biến dị qua con đường sinh sản hữu tính.

b) Đặc điểm riêng của kiểu gen BbDd :

- Hai cặp gen dị hợp tử tồn tại trên 2 cặp NST khác nhau, phân li độc lập, tổ hợp ngẫu nhiên, tạo nên 4 loại giao tử có tỉ lệ bằng nhau :

1 AB : 1 Ab : 1 aB : 1 ab

- Mỗi cặp gen có thể chi phối sự hình thành một tính trạng, biểu hiện theo quy luật di truyền trội lặn hoàn toàn. Cả 2 cặp gen di truyền theo định luật di truyền độc lập tạo ra 4 kiểu hình và 9 kiểu gen.

- Hai cặp gen không alen có thể chi phối 1 tính trạng theo định luật di truyền tương tác đa gen (tương tác bổ trợ, tương tác át chế, tương tác cộng gộp) làm xuất hiện kiểu hình mới, thay đổi tỉ lệ kiểu hình so với di truyền độc lập (đưa ra 1 đến 2 sơ đồ minh họa).

- Mỗi cặp gen có thể di truyền theo định luật di truyền đa hiệu.

- Lai thuận, lai nghịch kết quả không đổi.

c) Đặc điểm riêng của kiểu gen $\frac{BD}{bd}$:

- Hai cặp gen không alen cùng tồn tại trên một NST trong một nhóm gen liên kết, phân li phụ thuộc vào nhau.

- Nếu liên kết hoàn toàn chỉ tạo ra 2 loại giao tử có tỉ lệ bằng nhau : $\underline{1BD}$: $\underline{1bd}$. Nếu có hoán vị gen tạo nên 4 loại giao tử có tỉ lệ khác nhau, phụ thuộc tần số hoán vị gen. Bốn loại giao tử đó là : $\underline{BD}$, $\underline{bd}$, $\underline{Bd}$, $\underline{bD}$.

- Mỗi cặp gen xác định một tính trạng, trội lặn hoàn toàn. Mỗi cặp gen đó có thể di truyền theo định luật đa hiệu gen.

- Nếu gen liên kết hoàn toàn sẽ hạn chế xuất hiện các biến dị tổ hợp, nếu gen liên kết không hoàn toàn sẽ tạo ra các biến dị tái tổ hợp.

- Lai thuận, lai nghịch kết quả có thể thay đổi.

- Nếu liên kết hoàn toàn khi giao phối ngẫu nhiên tạo tối đa 3 kiểu gen. Nếu liên kết không hoàn toàn ở một giới tính tạo tối đa 7 kiểu gen. Nếu liên kết không hoàn toàn ở cả 2 giới tính tạo 10 kiểu gen. Tỉ lệ phân li kiểu gen và kiểu hình phụ thuộc vào tần số hoán vị gen.

2. Muốn phân biệt kiểu gen của mỗi loài người ta sử dụng 2 phương pháp lai sau đây :

a) Cho tự thụ phấn (hay giao phối gần ở động vật) đối với từng loại kiểu gen, rồi căn cứ vào tỉ lệ phân li kiểu hình ở đời con mà xác định kiểu gen đó thuộc loài nào.

Ví dụ :

- Nếu tỉ lệ kiểu hình ở đời lai là 9 : 3 : 3 : 1 ; 9 : 6 : 1 ; 9 : 3 : 4 ; ... thì đó là kiểu gen : BbDd.

- Nếu tỉ lệ đó là 3 : 1 hoặc tạo ra 4 kiểu hình nhưng khác tỉ lệ : 9 : 3 : 3 : 1 ; 9 : 6 : 1 ; 9 : 3 : 4 ; ... của trường hợp di truyền độc lập, tương tác gen, thì kiểu gen đó là $\frac{BD}{bd}$.

(Tự đưa thêm sơ đồ lai cụ thể để minh họa).

b) Cho cơ thể đó lai phân tích :

- Nếu kết quả lai phân tích mà có tỉ lệ kiểu hình 1 : 1 : 1 : 1 ; 3 : 1 ; 1 : 2 : 1 thì kiểu gen của cơ thể đó là BbDd.

- Nếu kết quả lai phân tích có tỉ lệ kiểu hình 1 : 1 hay khác 1 : 1 : 1 : 1 mà là sự di truyền của 2 cặp tính trạng được xác định bởi 2 cặp gen không alen thì kiểu gen của cơ thể đó là $\frac{BD}{bd}$.

Câu 62

1. Các ví dụ để xác định vai trò của chất tế bào trong di truyền

Lai thuận, lai nghịch cho kết quả khác nhau, chứng tỏ tế bào chất có vai trò nhất định trong di truyền.

+ Ví dụ phép lai thuận, nghịch giữa cá chép và cá diếc kết quả khác nhau tạo nên cá nhưng có râu hoặc không râu. Cả hai phép lai đều có nhân giống nhau, nhưng khác nhau về phần tế bào chất. Nếu tế bào chất là của cá chép thì tạo cá nhưng có râu, nếu tế bào chất ở con là của cá diếc thì tạo cá nhưng không râu (hoặc râu rất ngắn).

+ Lai giữa lừa với ngựa kết quả tạo con lai khác nhau có thể tạo ra con la hay bácđô có các đặc điểm hình thái khác nhau.

2. Điểm khác nhau giữa gen ngoài nhân với gen trên NST

- Gen ngoài nhân cũng là ADN có mặt trong Plasmit của vi khuẩn, trong ti thể và lạp thể là những bào quan có khả năng tự nhân đôi. Còn gen trên NST tồn tại trong nhân tế bào thành từng nhóm liên kết, số nhóm liên kết đúng bằng số lượng NST đơn bội của loài.

- Lượng ADN trong tế bào chất cũng ít hơn nhiều so với lượng ADN trong nhân và cũng khác ở một vài tính chất.

- Hàm lượng ADN trong tế bào chất không ổn định phụ thuộc vào trạng thái hoạt động sinh lí của tế bào, còn hàm lượng ADN trong nhân luôn ổn định.

- ADN trong tế bào chất xoắn kép, trần, dạng vòng tương tự ADN của vi khuẩn và virut. Bộ mã di truyền trong ADN ti thể và lạp thể cũng khác với mã di truyền trong nhân ở một số chi tiết. Ví dụ mã UGA là mã kết thúc của gen nhân nhưng lại không phải là mã kết thúc của ti thể mà mã này lại mã hóa tritophan. Khác với mã trong nhân, metionin được mã hóa bởi AUA và AUG trong gen bào chất.

3. Điểm khác nhau giữa di truyền gen bào chất với gen trong nhân

- Trong di truyền qua nhân vai trò của tế bào sinh dục đực và cái ngang nhau. Trong di truyền qua tế bào chất vai trò chủ yếu thuộc về tế bào chất của tế bào sinh dục cái.

- Các tính trạng di truyền qua NST tuân theo các định luật di truyền Menđen và những định luật di truyền bổ sung sau Menđen của thuyết di truyền NST. Các tính trạng di truyền qua tế bào chất không tuân theo các định luật di truyền của thuyết di truyền NST vì tế bào chất không được phân phối đều cho các tế bào con theo quy luật chặt chẽ như đối với các NST.

- Các tính trạng di truyền qua tế bào chất được truyền theo dòng mẹ (nhưng không nhất thiết mọi tính trạng di truyền theo mẹ đều liên quan với các gen trong tế bào chất vì còn những nguyên nhân khác). Tính trạng do gen tế bào chất quy định vẫn tồn tại khi thay đổi nhân tế bào bằng nhân có bộ NST khác.

4. Mối quan hệ giữa di truyền gen nhân và gen tế bào chất

- Tế bào chất là môi trường đảm bảo cho gen nhân triển khai các hoạt động di truyền và biểu hiện tính trạng. Trong các thí nghiệm ghép nhân tinh trùng vào tế bào trứng đã lấy mất nhân trên lưỡng cư (năm 1952) đã phát hiện trong tế bào chất của trứng có một số protein xâm nhập vào nhân ghép và ảnh hưởng tới hoạt động tổng hợp của ADN, tới sự hoạt động của gen trong nhân.

- Gen nhân có vai trò quyết định quy định sự hình thành hầu hết các tính trạng của loài, gen bào chất cũng có một vai trò nhất định. Sự hoạt động đồng bộ của hai hệ thống di truyền đã đảm bảo cho cơ thể tồn tại, phát triển bình thường.

Câu 63

Nhân tố di truyền chứa trong trứng bao gồm các gen nằm ở tế bào chất (ti thể, lạp thể), các gen nằm trong nhân tồn tại trên NST.

1. Gen tồn tại ở ti thể, lạp thể chi phối sự biểu hiện tính trạng theo định luật di truyền tế bào chất (di truyền dòng mẹ). Hợp tử chứa tế bào chất yếu của trứng, lượng tế bào chất của tinh trùng không đáng kể. Ví dụ sự di truyền màu sắc của mầm cây hoa loa kèn :

Lai thuận :

P : ♀ Loa kèn xanh × ♂ Loa kèn vàng
◎ ⊛
F$_1$: Loa kèn xanh
◎

Lai nghịch :

P : ♀ Loa kèn vàng × ♂ Loa kèn xanh
⊛ ◎
F$_1$: Loa kèn vàng
⊛

2. Gen tồn tại trên NST mẹ chứa gen trội, bố chứa các gen lặn con biểu hiện tính trạng phụ thuộc vào nhân tố di truyền của mẹ.

+ Di truyền trội lặn :

P : ♀ Lông đen × ♂ Lông trắng
AA aa
Gp : A a
F$_1$: Aa
Lông đen

+ Di truyền độc lập khi lai hai hay nhiều cặp tính trạng.

P : ♀ Hạt trơn, màu vàng × ♂ Hạt nhăn, màu xanh
AABB aabb
G_p : AB ab
F_1 : AaBb
Hạt trơn, màu vàng.

+ Di truyền tương tác bổ trợ, tương tác át chế, tương tác cộng gộp :

P : ♀ DDFF × ♂ ddff
Bí quả dẹt Bí quả dài
Gp : DF df
F_1 : DdFf
Bí quả dẹt

+ Di truyền liên kết gen :

P : ♀ $\frac{BV}{BV}$ × ♂ $\frac{bv}{bv}$
Ruồi mình xám, cánh dài Ruồi mình đen, cánh cụt
Gp : $\underline{BV}$ $\underline{bv}$
F_1 : $\frac{BV}{bv}$
Mình xám, cánh dài

+ Di truyền giới tính : đối với loài mà giới cái là dị giao tử thì tỉ lệ đực cái là do mẹ quyết định :

P : ♀ XY × ♂ XX
F_1 : 1 XY : 1 XX
1 (♀) : 1 (♂)

+ Di truyền gen trên NST giới tính X :

P : ♀ X^WX^W × ♂ X^wY

Ruồi mắt đỏ | Ruồi mắt trắng

Gp : X^W | X^w, Y

F_1 : X^WX^w : 1 X^WY

100% ruồi mắt đỏ.

+ Di truyền gen trên NST giới tính Y : ở các loài giới cái là dị giao tử. Gen trên Y sẽ truyền 100% cho cá thể cái ở thế hệ sau :

P : ♂ XX × ♀ XY^d

Lông thẳng | Lông xù

Gp : X | X, Y^d

F_1 : 1XX : $1XY^d$

Lông thẳng (♂) : Lông xù (♀)

Câu 64

1. Đặc điểm di truyền của các tính trạng được quy định bởi gen tồn tại trên NST thường

- Trên NST thường gen tồn tại thành từng cặp gen alen, mỗi cặp có 2 alen thuộc 2 nguồn gốc. Mỗi cặp gen tương ứng có 3 kiểu gen.

- Trong quá trình di truyền hình thành tính trạng có sự đóng góp ngang nhau của bố mẹ cho con.

- Khi lai thuận nghịch kết quả đời con thường không đổi về tỉ lệ kiểu gen, kiểu hình.

- Các gen lặn chỉ biểu hiện tính trạng lúc chúng tồn tại ở trạng thái đồng hợp tử.

- Các gen tồn tại trên NST thường có thể biểu hiện tính trạng theo quy luật trội lặn, tương tác gen, di truyền độc lập, di truyền liên kết hoán vị gen.

- Các gen cùng nằm trên một NST thường biểu hiện tính trạng theo từng nhóm liên kết.

2. Đặc điểm di truyền của các gen nằm trên NST giới tính

- Đối với các gen nằm trên đoạn không tương đồng của NST giới tính X và NST giới tính Y thì vai trò bố mẹ đóng góp cho con không như nhau.

- Kết quả lai thuận nghịch có thể thay đổi (gen tồn tại trên NST giới tính X).

- Các gen tồn tại trên đoạn không tương đồng của X : tuân theo quy luật di truyền chéo. Ví dụ sự di truyền màu mắt ruồi giấm, sự di truyền bệnh máu khó đông, mù màu hồng lục... ở người. Ở giới tính đồng giao tử (XX) gen lặn muốn biểu hiện được tính trạng phải tồn tại thành cặp. Trái lại ở giới dị giao tử (XY) chỉ cần một gen lặn trên NST X tính trạng đã được biểu hiện. Vì vậy đại bộ phận các tính trạng lặn do gen xác định tồn tại trên NST giới tính X biểu hiện chủ yếu ở dạng dị giao tử. Ví dụ sự di truyền màu mắt ở ruồi giấm :

P : $X^W X^W$ × $X^w Y$

Ruồi mắt đỏ | Ruồi mắt trắng

G_P: X^W | X^w, Y

F_1 : $X^W X^w$ × $X^W Y$

Ruồi mắt đỏ | Ruồi mắt đỏ

G_{F_1} : X^W, X^w | X^W, Y

F_2 : KG(4) : $1X^W X^W$: $1X^W X^w$: $1X^W Y$: $1X^w Y$

KH(2) : 3 ruồi mắt đỏ (♂, ♀) : 1 ruồi mắt trắng (♂).

- Các gen tồn tại trên đoạn không tương đồng của Y di truyền theo quy luật di truyền thẳng. Ví dụ sự di truyền tật dính ngón tay thứ 2, 3, da dày sần sùi, túm lông ở tai ở người.

P : XX × XY^d

Bình thường | Dính ngón tay

Gp : X | X, Y^d

F_1 : $1XX$: $1XY^d$

1 bình thường (♀) : 1 dính ngón tay (♂)

- Các gen nằm trên NST giới tính chỉ chi phối một số ít các tính trạng của loài.

3. Phương pháp chỉnh lí giới tính

- Tính trạng giới tính được hình thành dần trong quá trình phát triển cá thể chịu sự tác động của nhiều yếu tố môi trường trong cơ thể và môi trường ngoài. Dựa trên đặc điểm này mà có thể chủ động tìm biện pháp để thay đổi giới tính ở mức kiểu gen và mức kiểu hình.

- Sử dụng các hoocmon sinh dục làm thay đổi các tính trạng giới tính phụ, thiến hoặc ghép tuyến sinh dục có thể làm cho cơ thể cái dần dần bị đực hóa hay ngược lại. Nếu cho hoocmon sinh dục tác động vào những giai đoạn sớm của sự phát triển cá thể có thể làm biến đổi giới tính tuy cặp NST giới tính vẫn không thay đổi (hoocmon) sinh dục đực metyltestosteron tác động vào cá con sẽ thu được đa số cá đực).

- Hoàn cảnh thụ tinh, điều kiện phát triển của hợp tử, điều kiện sống của cơ thể cũng có thể ảnh hưởng tới tỉ lệ đực cái. Ví dụ : thỏ cho giao phối gần tỉ lệ đực tăng, lợn nái động đực 12 giờ sau mới cho thụ tinh thì tỉ lệ đực con tăng gấp rưỡi... Chủ động tách tinh trùng X và Y bằng phương pháp li tâm hoặc phương pháp điện di, rồi thụ tinh nhân tạo sẽ tạo được đàn gia súc có tỉ lệ đực cái theo ý muốn phù hợp với nhu cầu sản xuất.

Câu 65

1. Các định luật di truyền xảy ra trên 1 cặp NST

- Nếu trên cặp NST đó chỉ chứa 1 cặp gen thì có thể tuân theo các định luật di truyền sau :

+ Di truyền trội lặn hoàn toàn :

P : AA × aa
Thân cao Thân thấp
F_1 : Aa
Thân cao

+ Di truyền phân li trong trường hợp trội lặn hoàn toàn.

F_1 : Aa × Aa
Thân cao Thân cao
F_2 : KG(3) : 1 AA : 2Aa : 1aa
KH(2) : 3 cao : 1 thấp

+ Di truyền trội lặn không hoàn toàn

P : AA × aa
Hoa đỏ Hoa trắng
G_p : A a
$\overline{A}a$ × $\overline{A}a$
F_1 : Hoa hồng Hoa hồng
G_{F_1} : A, a A, a
F_2 : KG(3) : 1 AA : 2$\overline{A}a$: 1aa
KH(3) : 1 đỏ : 2 hồng : 1 trắng

+ Di truyền giới tính : đực cái phân li theo tỉ lệ trung bình 1 : 1

XX × XY
X X, Y
1XX : 1XY
1 ♀ : 1 ♂

+ Di truyền gen trên NST giới tính X :

P :	$X^W X^w$	×	X^w, Y
	Ruồi mắt đỏ		Ruồi mắt trắng
G_P :	X^W		X^w, Y
F_1 :	$X^W X^w$	×	X^W Y
	Ruồi mắt đỏ		Ruồi mắt đỏ
G_{F_1} :	X^W, X^w		X^W, Y

F_2 : KG(4) : $1X^WX^W$: $1X^WX^w$: $1\ X^WY$: $1X^wY$

KH(2) : 3 ruồi mắt đỏ (♂, ♀)

1 ruồi mắt trắng (♂)

+ Di truyền gen trên NST giới tính Y

XX	×	XY^d
Ngón tay bình thường		Dính ngón tay 2-3
X		X, Y^d
1 XX	:	1 XY^d

- 1 có ngón tay bình thường (♀) : 1 dính ngón tay 2-3 (♂)

- Nếu trên cặp NST tồn tại nhiều gen không alen thì có thể tuân theo định luật di truyền liên kết hay định luật di truyền hoán vị gen.

+ Định luật di truyền liên kết (nêu thí nghiệm của Moocgan).

+ Định luật di truyền hoán vị gen.

2. Các hiện tượng biến dị xảy ra trên 1 cặp NST

- Trao đổi đoạn xảy ra tại kì trước I giữa 2 cromatit khác nguồn gốc trong cặp tương đồng, tạo ra các nhóm gen liên kết mới, xuất hiện nhóm tính trạng mới (xem sơ đồ tế bào học của hiện tượng hoán vị gen hình 39 trang 80 sinh học 12 Ban khoa học tự nhiên).

- Đột biến số lượng NST do rối loạn nguyên phân hay giảm phân có thể làm tăng số lượng NST đơn hay giảm số lượng NST đơn trong cặp NST tạo ra các dạng dị bội. Ví dụ cặp 21 ở người thêm một NST mắc hội chứng Đao, cặp 23 ở người thêm một NST X tạo thành dạng XXY : mắc hội chứng claifentơ, dạng XO : hội chứng tơcnơ.

- Đột biến cấu trúc NST mất đoạn NST, đảo đoạn NST, lập đoạn NST, chuyển đoạn tương hỗ hay không tương hỗ xảy ra trong phạm vi 1 cặp NST. Những đột biến này đều gây ra hậu quả có hại.

- Đột biến gen trên NST biểu hiện ở 4 dạng cơ bản : mất nucleotit, thêm nucleotit, thay thế nucleotit, đảo vị trí nucleotit, những đột biến này đều làm thay đổi cấu trúc gen tạo nên những tính trạng mới có thể có lợi, có hại, trung tính. Các đột biến này có thể di truyền được qua sinh sản.

Câu 66

1. Nhóm gen liên kết

- Số lượng gen trong mỗi tế bào nhiều hơn số lượng NST mà gen tồn tại trên NST, mỗi gen chiếm một vị trí nhất định trên NST gọi là locut. Trên một NST chứa rất nhiều gen, phân bố theo đường thẳng, các gen trên cùng một NST cách nhau một khoảng xác định, giá trị đó được đo bằng tần số hoán vị gen. Các gen cùng phân bố trên một NST tạo thành một nhóm gen liên kết cùng phân li, cùng tổ hợp với nhau trong giảm phân và trong thụ tinh.

- Thông thường vì các gen phân bố gần nhau sức liên kết bền chặt, nên số nhóm gen liên kết đúng bằng số lượng NST đơn trong bộ NST đơn bội của loài. Ví dụ ở ruồi dấm n = 4 có 4 nhóm gen liên kết. Ở người n = 23 có 23 nhóm gen liên kết...

2. Ý nghĩa về mặt di truyền của liên kết gen

Nhờ liên kết gen đã đảm bảo sự di truyền bền vững của từng nhóm tính trạng, hạn chế xuất hiện các biến dị tổ hợp, duy trì lại các tổ hợp gen quý hiếm của loài, đảm bảo cho loài giữ được tính đặc trưng về bộ NST, bộ gen qua nhiều thế hệ. Nhờ liên kết gen có thể chọn được các giống có những nhóm tính trạng tốt luôn luôn đi kèm với nhau.

3. Các hiện tượng dẫn đến làm thay đổi vị trí gen trong phạm vi một cặp NST

- Hiện tượng hoán vị gen :

Ở kì trước của giảm phân I, khi cặp NST tương đồng được nhân đôi thành cặp NST tương đồng kép gồm 4 cromatit, có xảy ra sự tiếp hợp giữa 2 cromatit khác nguồn gốc, dẫn tới đứt đoạn và trao đổi cho nhau các đoạn tương đồng. Vì vậy mà gen từ NST có nguồn gốc từ mẹ và từ bố đã hoán vị chỗ cho nhau. Hiện tượng hoán vị gen làm thay đổi cấu trúc ADN của NST, tạo ra các giao tử mới, tăng biến dị tổ hợp, có ý nghĩa trong tiến hóa và chọn giống.

- Hiện tượng đột biến đảo đoạn NST

Do ảnh hưởng của tác nhân gây đột biến môi trường ngoài hay môi trường trong cơ thể, một đoạn NST nào đó của một NST bị đứt ra và bị đảo ngược 180^0 gắn vào chỗ bị đứt làm thay đổi vị trí gen trên NST. Đột biến đảo đoạn NST thường ít ảnh hưởng đến sức sống của sinh vật, góp phần làm tăng cường sự sai khác giữa các NST tương ứng trong các nòi thuộc cùng một loài.

- Hiện tượng đột biến chuyển đoạn NST

Do ảnh hưởng của tác nhân gây đột biến hiện tượng chuyển đoạn NST có thể gây ra trên một NST bao gồm chuyển đoạn tương hỗ và không tương hỗ. Đột biến chuyển đoạn NST làm thay đổi vị trí của gen trên NST. Đột biến chuyển đoạn NST lớn thường gây chết hoặc làm giảm khả năng sinh sản. Đột biến chuyển đoạn nhỏ xảy ra khá phổ biến trong thiên nhiên tạo ra nguồn nguyên liệu cho CLTN.

- Hiện tượng đột biến mất đoạn NST, lặp đoạn NST chỉ làm thay đổi tên gọi vị trí gen trên NST.

Câu 67

1. Bản đồ di truyền

- Là vị trí phân bố tương đối của các gen trên NST trong từng nhóm liên kết. Mỗi gen chiếm một vị trí trên NST gọi là locut.

Bản đồ di truyền được xây dựng cho từng cặp NST tương đồng. Các nhóm gen liên kết được đánh số theo thứ tự của NST trong bộ NST của loài.

Khi lập bản đồ di truyền, phải ghi nhóm liên kết, tên đầy đủ, hay kí hiệu của gen, khoảng cách giữa các gen bằng giá trị trao đổi chéo.

2. Đơn vị bản đồ di truyền, một đơn vị Moocgan

- Đơn vị bản đồ di truyền là 1% hoán vị gen. Đơn vị này cũng có thể biểu thị bằng đơn vị Moocgan.

Một đơn vị Moocgan biểu thị 100% hoán vị gen.

Như vậy, 1% hoán vị gen được tính bằng 1 centiMoocgan (c.M), 10% hoán vị gen bằng 1 đexiMoocgan (dM).

3. Phương pháp xác định tần số hoán vị gen

Lai phân tích là phương pháp thuận lợi nhất để xác định tần số hoán vị gen. Khi lai phân tích thì các loại giao tử F_1 có thành phần gen khác nhau, kết hợp với một loại giao tử mang gen lặn sẽ tạo nên các phân lớp kiểu hình có số lượng cá thể khác nhau, căn cứ vào số lượng cá thể trong các phân lớp kiểu hình mà xác định tần số hoán vị gen theo công thức :

$$f\% = \frac{\text{Số cá thể có hoán vị gen} \times 100}{\text{Tổng số cá thể thu được trong đời lai phân tích}}\%$$

Ví dụ : lai 2 dòng ruồi giấm thuần chủng thân xám, cánh dài với thân đen, cánh cụt thu được F_1 toàn thân xám, cánh dài. Cho F_1 ruồi cái lai phân tích ở đời lai F_B thu được 4 phân lớp kiểu hình với số lượng cá thể :

410 mình xám, cánh dài

410 mình đen, cánh cụt

90 mình xám, cánh cụt

90 mình đen, cánh dài

Với số liệu trên ta xác định được tần số hoán vị gen :

$$f\% = \frac{(90+90) \times 100}{410+410+90+90}\% = 18\%$$

Bản đồ di truyền cho phép đoán trước được tính chất di truyền của các tính trạng, nguồn gốc tiến hóa của các loài. Trong chọn giống, nhờ bản đồ di truyền có thể giảm bớt được thời gian chọn đôi giao phối một cách mò mẫm, nhờ vậy rút ngắn được thời gian tạo giống.

Câu 68

1. Nghiên cứu di truyền học người phải có phương pháp riêng

Nghiên cứu di truyền học người phải có phương pháp riêng vì có những khó khăn nhất định, do người sinh sản chậm, đẻ ít con, bộ NST của người có số lượng nhiều (2n = 46), kích thước NST lại bé, giữa các NST ít sai khác về hình dạng, kích thước, số lượng gen lại quá lớn.

- Do bất bình đẳng trong xã hội đã hạn chế việc phát huy tiềm năng di truyền của loài người.

- Các phương pháp nghiên cứu thông dụng trên thực vật, động vật như phương pháp lai, phương pháp gây đột biến lại không thể áp dụng hoặc được áp dụng rất hạn chế đối với nghiên cứu di truyền học người.

2. Vai trò của các phương pháp nghiên cứu di truyền học người

- Phương pháp phả hệ :

+ Cho phép phân tích sự xuất hiện một tính trạng nào đó ở các thế hệ để theo dõi sự di truyền của một tính trạng nhất định ở người thuộc cùng dòng họ qua các thế hệ, xác định tính trạng là trội hay lặn, do 1 gen hay nhiều gen chi phối, liên kết với giới tính hoặc không...

+ Phương pháp phả hệ có thể xác định được đặc điểm di truyền của một loạt tính trạng do gen gây bệnh tạo nên (bệnh máu khó đông, mù màu hồng lục, suy liệt thần kinh thị giác...).

- Phương pháp di truyền tế bào : được sử dụng có hiệu quả để nghiên cứu di truyền học người, trong y học để chẩn đoán bệnh di truyền trên cơ sở phân tích tế bào học bộ NST, kết hợp phân tích phả hệ để làm rõ hình ảnh tế bào liên quan có hiệu quả kiểu hình. Phương pháp truyền thống là nghiên cứu NST và kiểu nhân trên các tiêu bản bạch cầu nuôi cấy, được kích thích phân chia nguyên phân và được xử lí bằng consixin để làm ngừng phân li NST. Những năm gần đây, phương pháp nhuộm phân hóa NST đã cho phép so sánh phân tích chi tiết các sai khác giữa các NST qua các băng nhuộm đặc trưng hiện trên NST. Phương pháp này góp phần nghiên cứu hình thái NST, kiểu nhân của các quần thể người, qua đó tìm hiểu các biến đổi chủng loại phát sinh, đồng thời có thể phát hiện các sai lệch NST, liên quan các biểu hiện lâm sàng, các đột biến cấu trúc, đột biến số lượng NST, dẫn đến những biểu hiện kiểu hình khác thường...

Để xây dựng bản đồ di truyền của người, bên cạnh sử dụng phương pháp lai phân tử axit nucleic, phương pháp dùng phân đoạn khuyết, người ta đã dùng phương pháp lai tế bào soma khác loài. Phối hợp phương pháp di truyền tế bào với các phương pháp di truyền hóa sinh, di truyền miễn dịch, phân tích phả hệ đã phát hiện được nhiều quy luật di truyền đặc trưng ở người, trực tiếp góp phần bảo vệ di truyền của loài người, nâng cao được hiệu quả chẩn đoán bệnh di truyền.

- Phương pháp di truyền phân tử :

Bằng phương pháp này đã xác định được các chỉ số ADN, từ đó theo dõi sự hình thành các sản phẩm của quá trình tổng hợp các loại protein như hoocmon, enzim... trên cơ sở đó theo dõi sự hình thành, phát triển các loại tính trạng. Sử dụng enzim cắt giới hạn, kĩ thuật ADN tái tổ hợp, phân tích điện di ADN, giải trình tự nucleotit của ADN đặc trưng của từng cá thể, từng dòng họ để theo dõi sự có mặt của một tính trạng nào đó.

- Phương pháp nghiên cứu trẻ đồng sinh :

+ Khi so sánh các trẻ đồng sinh cùng trứng sống trong cùng môi trường giống nhau và môi trường khác nhau đã cho phép phát hiện ảnh hưởng của môi trường đối với kiểu gen đồng nhất.

+ So sánh trẻ đồng sinh cùng trứng với trẻ đồng sinh khác trứng có cùng môi trường sống, đã cho phép xác định vai trò của di truyền trong sự phát triển các tính trạng.

Câu 69

** Mối quan hệ giữa kiểu gen, môi trường và kiểu hình trong một cơ thể*

- Kiểu gen quy định mức phản ứng (mức phản ứng đó là giới hạn thường biến của 1 kiểu gen trước những điều kiện môi trường khác nhau). Trong mỗi kiểu gen, mỗi gen có mức phản ứng riêng, tính trạng số lượng có mức phản ứng rộng, tính trạng chất lượng có mức phản ứng hẹp. Trong thiên nhiên cá thể nào có mức phản ứng rộng thì sẽ thích nghi hơn.

- Môi trường xác định việc hình thành một kiểu hình cụ thể trong giới hạn mức phản ứng. Nếu môi trường tác động vượt ra ngoài mức phản ứng sẽ hình thành các đột biến hoặc gây chết đối với cơ thể.

- Kiểu hình là kết quả tác động qua lại giữa kiểu gen và môi trường. Cùng một kiểu gen nhưng trong các điều kiện môi trường khác nhau thì sẽ cho những kiểu hình khác nhau.

Ví dụ giống hoa anh thảo màu hoa đỏ và trắng được chi phối bởi 1 cặp gen nhưng chúng có phản ứng khác nhau trước cùng điều kiện nhiệt độ của môi trường. Nòi thỏ Himalaya có bộ lông trắng ở thân do enzim kiểm soát tổng hợp sắc tố mêlanin mất hoạt tính ở nhiệt độ của thân cao hơn 37°C. Còn ở phần tai, đuôi và chân thì có lông đen vì ở đây thân nhiệt thấp hơn 37°C . Tuy nhiên nếu cạo một mảng lông ở sườn hoặc lưng rồi chườm vào đó một túi nước đá một thời gian nhất định thì sẽ mọc lông đen.

Như vậy có thể kết luận : Bố mẹ không truyền đạt cho con những tính trạng đã hình thành sẵn mà truyền đạt cho con kiểu gen để quy định hình thành tính trạng đó, nếu con gặp điều kiện môi trường giống với bố mẹ thì con hình thành kiểu hình giống bố mẹ. Kiểu gen quy định khả năng phản ứng của cơ thể trước môi trường. Kiểu hình là kết quả sự tương tác giữa kiểu gen với môi trường.

* *Vai trò của mối quan hệ kiểu gen – môi trường – kiểu hình trong thực tiễn sản xuất*

- Giống cây trồng vật nuôi chính là kiểu gen.
- Các yếu tố kĩ thuật tác động phù hợp đối với mỗi giống là môi trường.
- Năng suất biểu hiện cụ thể của giống trong một điều kiện canh tác nhất định chính là kiểu hình.

Như vậy trong thực tiễn sản xuất kiểu gen quy định giới hạn năng suất của một giống. Kĩ thuật sản xuất quy định năng suất cụ thể của một giống trong giới hạn của mức phản ứng do kiểu gen quy định. Năng suất (tổng hợp các tính trạng số lượng) là kết quả tác động của cả giống và các yếu tố kĩ thuật. Có giống tốt mà không nuôi, trồng đúng kĩ thuật sẽ không phát huy hết tiềm năng của giống trong sản xuất cũng cần chú ý tới ảnh hưởng khác nhau của môi trường đối với từng loại tính trạng. Ví dụ tính trạng chất lượng phụ thuộc chủ yếu vào kiểu gen rất ít hoặc không chịu ảnh hưởng của môi trường, còn tính trạng số lượng thường là tính trạng đa gen, lại chịu ảnh hưởng nhiều của môi trường. Ngược lại khi đã đáp ứng đầy đủ các yêu cầu kĩ thuật sản xuất mà muốn vượt giới hạn năng suất của giống cũ thì phải đổi giống, cải tiến giống cũ hoặc tạo giống mới. Trong chỉ đạo nông nghiệp, tùy điều kiện cụ thể của từng nơi, trong từng giai đoạn mà người ta nhấn mạnh yếu tố giống hay yếu tố kĩ thuật nhưng không bao giờ quên một trong hai yếu tố đó.

Chương VI : Ứng dụng di truyền vào chọn giống

I. Các câu hỏi ôn tập kiến thức cơ bản

Câu 70

Người ta sử dụng 2 phương pháp gây đột biến nhân tạo để tạo ra nguồn nguyên liệu quý giá cho tạo giống mới.

1. Gây đột biến nhân tạo bằng tác nhân vật lí như các loại tia phóng xạ (tia X, tia gamma, tia beta, chùm nơtron) có tác dụng kích thích và ion hóa các nguyên tử khi chúng xuyên qua các tổ chức, tế bào sống, ảnh hưởng đến ADN, ARN khi tác động lên phân tử nước. Trong chọn giống thực vật, tùy từng giống cây mà sử dụng cường độ, liều lượng phù hợp để xử lí lên hạt khô, hạt nẩy mầm, đỉnh sinh trưởng. Còn đối với tia tử ngoại vì không có khả năng xuyên sâu nên chỉ được dùng cho vi sinh vật để gây các đột biến gen.

2. Gây đột biến nhân tạo bằng tác nhân hóa học

Hóa chất gây đột biến thấm vào tế bào tác động lên NST gây nên các đột biến về số lượng, cấu trúc NST và các đột biến gen. Ví dụ, chất consixin khi thấm vào tế bào sẽ đình chỉ việc hình thành dây tơ vô sắc tạo nên các thể đa bội. Đối với từng loại cây trồng, hóa chất được sử dụng với nồng độ, thời gian tác động khác nhau lên từng vị trí cơ quan cây trồng gây đột biến.

3. Thành tựu về gây đột biến nhân tạo lên thực vật và vi sinh vật

a) Thành tựu về gây đột biến ở thực vật

Đối với thực vật, phương pháp gây đột biến tỏ ra có hiệu quả cao. Người ta đã tạo được nhiều đột biến có giá trị ở lúa mì, bông, khoai tây... Đối với các thể đa bội được sử dụng để lấy thân, lá, củ nhằm nâng cao năng suất, phẩm chất tốt.

b) Thành tựu chọn giống vi sinh vật bằng đột biến nhân tạo

Chọn giống phóng xạ, hóa học được tiến hành có hiệu quả trên vi sinh vật trải qua 2 giai đoạn, đó là giai đoạn chọn giống bậc thang : trải qua nhiều bậc chọn lọc các đột biến năng suất, các nòi vi sinh vật được tăng lên dần. Ví dụ, bằng con đường này đã tạo được chủng đột biến penixilin có hoạt tính sản xuất tăng 200 lần dạng khởi đầu. Giai đoạn chọn giống bằng ngăn trở sinh tổng hợp : tạo được nòi vi sinh vật đột biến có năng suất tổng hợp lizin gấp 300 lần dạng khởi đầu. Trên chuỗi phản ứng tổng hợp lizin từ axit asparagenic có một nhánh tạo ra homoxerin, khi gây một đột biến hóa học ngăn trở chuyển hóa axit asparagenic thành homoxerin vì thế toàn bộ axit asparagenic đều chuyển hóa thành lizin.

Cho đến nay, bằng phương pháp gây đột biến nhân tạo đã tạo được hàng loạt chủng vi sinh vật có giá trị kinh tế cao.

Câu 71

1. Khái niệm giao phối gần

Là sự giao phối giữa các cá thể có quan hệ họ hàng gần (giữa các cá thể cùng bố mẹ, giữa bố mẹ với con).

2. *Ảnh hưởng* của giao phối gần tới kiểu hình

Con cái sinh ra thoái hóa, sức sống kém dần, sinh trưởng phát triển kém, năng suất, phẩm chất giảm, tính chống chịu với điều kiện bất lợi kém đi. Ở động vật thường hay xuất hiện quái thai, dị hình, giảm tuổi thọ.

3. *Ảnh hưởng* của giao phối gần đến kiểu gen

Khi giao phối gần qua nhiều thế hệ tính dị hợp tử giảm, đồng hợp tử tăng, các gen lặn bất lợi quay nhanh lại trạng thái đồng hợp giảm sống, gây chết. Đây là giả thuyết gen gây chết, giải thích nguyên nhân thoái hóa giống. Từ cơ sở di truyền này mà luật hôn nhân gia đình cấm kết hôn trong họ hàng gần.

Giao phối gần sẽ làm xuất hiện các đồng hợp tử, tạo ra các dòng thuần, có vai trò trong tạo giống.

4. Ý nghĩa thực tiễn của giao phối gần

- Củng cố một số tính trạng mong muốn do các gen xác định chúng ở trạng thái đồng hợp tử.

- Tạo các dòng thuần chủng ở cây giao phấn làm nguyên liệu để tạo ưu thế lai và lai tạo giống mới.

- Trên cơ sở tạo ra các dòng thuần chủng có thể kiểm tra, đánh giá kiểu gen của từng dòng, phát hiện gen xấu để loại bỏ, xác định được những dòng ưu việt nhất. Đây là cơ sở khoa học của chọn giống đầu dòng và tạo giống tốt thuần chủng.

Câu 72

1. Khái niệm lai tế bào sinh dưỡng

Là phương pháp dung hợp của hai dòng tế bào trần thuộc 2 loài khác nhau nhằm tạo ra tế bào lai chứa bộ gen của loài bố mẹ.

2. Phương pháp tiến hành

- Tách 2 dòng tế bào thuộc 2 loài khác nhau.

- Trộn lẫn 2 dòng tế bào trần thuộc hai loài trong môi trường nhân tạo. Để tăng tỉ lệ kết dính thành tế bào lai người ta thả vào môi trường nuôi dưỡng các virut xenđê đã làm giảm hoạt tính, chúng tác động lên màng tế bào như một chất kết dính. Cũng có thể bổ sung thêm keo hữu cơ poliethylen glicol hoặc xung điện cao áp.

- Dùng môi trường chọn lọc tách các tế bào lai giữa 2 loài, rồi bổ sung thêm môi trường nuôi dưỡng hoocmon phù hợp, kích thích tế bào lai phát triển thành cây lai, rồi đưa các cây lai đó ra môi trường sản xuất.

3. Thành tựu bước đầu của lai tế bào sinh dưỡng

Năm 1970 đã tạo được cây lai từ 2 loài thuốc lá khác nhau, giữa khoai tây và cà chua. Cũng đã tạo được những tế bào lai khác loài ở động vật nhưng các tế bào lai này thường không có khả năng sống và sinh sản. Trong tương lai có thể tạo được những cơ thể lai có nguồn gốc gen rất khác nhau mà bằng lai hữu tính không thể thực hiện được. Có thể tạo ra những cơ thể khảm mang đặc tính của những loài rất khác nhau, thậm chí giữa thực vật và động vật.

Câu 73

1. Khái niệm lai xa

Lai xa là phương pháp lai giữa các dạng bố, mẹ thuộc hai loài khác nhau hoặc thuộc các chi, các họ khác nhau, làm xuất hiện những dạng lai có tính trạng mới mà không thể tạo ra được bằng phép lai cùng loài.

2. Tại sao khó lai xa

Các cá thể khác loài, khác giống hoặc khác họ thường khác nhau về bộ máy di truyền (bộ NST, bộ gen) nên không dung hợp được về mặt di truyền trong thụ tinh. Ở thực vật khác loài thường không giao phấn. Hạt phấn của loài này không nảy mầm trên vòi nhụy hoặc nảy mầm được nhưng chiều dài ống phấn không phù hợp với chiều dài vòi nhụy của loài kia, do đó không thụ tinh được.

Ở động vật khác loài thường khó giao phối, do chu kì sinh sản khác nhau, hệ thống phản xạ sinh dục khác nhau, bộ máy sinh dục không tương ứng, tinh trùng của loài này bị chết trong đường sinh dục của loài khác.

3. Phương pháp khắc phục khó lai xa

Người ta có thể sử dụng một trong ba phương pháp cơ bản sau :

- Trộn lẫn phấn hoa : Trước khi lai lấy hạt phấn khỏe mạnh của loại định lai trộn lẫn với hạt phấn của một số loài khác nhưng đã giết chết năng lực thụ tinh của chúng bằng nhiệt. Đem hỗn hợp hạt phấn đó rắc lên noãn của cây làm mẹ gây nên sự cạnh tranh, có thể dẫn tới sự thụ tinh.

- Lai chuyển dịch dần : Trước khi lai với loài định lai, ta lấy dạng làm bố lai lần lượt với các loài khác có quan hệ họ hàng gần hơn nhằm tiếp cận dần về mặt di truyền. Ví dụ ta có 5 loài được xếp theo thứ tự A, B, C, D, E (thứ tự này còn nói lên mối quan hệ về mặt di truyền gần hay xa). Ta muốn lai giữa loài A với loài E. Trước khi lai với loại E ta phải tiến hành lần lượt các phép lai sau :

$$A \times B \rightarrow I$$

$$I \times C \rightarrow F$$

$$F \times D \rightarrow K$$

$$K \times E \rightarrow Q$$

(Ở đây trong dạng lai K có vật chất di truyền của A. Vậy khi lai K với E tạo ra Q là kết quả lai xa bằng phương pháp lai chuyển dịch dần).

- Chuyển dời đầu nhụy : Ở thực vật trước khi lai giữa hai loài, người ta chuyển một phần nhụy loài làm bố đến ghép lên nhụy loài làm mẹ, tiếp đó rắc hạt phấn lên đầu nhụy được ghép đó. Kết quả lai sẽ thành công.

4. Giải thích tại sao cơ thể lai xa được tạo ra thường bất thụ

Bằng các phương pháp khắc phục khó lai xa, các nhà chọn giống đã tạo được hạt lai, có nhiều đặc điểm di truyền quý hiếm. Nhưng cơ thể lai xa không sinh sản được vì bộ NST của 2 loài trong cơ thể lai xa thường khác nhau về số lượng, hình dạng, cách sắp xếp gen trên NST, không phù hợp giữa nhân và tế bào chất. Quá trình phát sinh giao tử của cơ thể lai bị trở ngại, tại kì trước của giảm phân I các NST của 2 loài không xếp được thành cặp tương đồng. Cơ thể lai không tạo được giao tử hoặc giao tử tạo ra không có sức sống. Nên cơ thể lai xa bất thụ hoàn toàn.

5. Phương pháp khắc phục tính bất thụ của cơ thể lại xa

- Sử dụng phương pháp đa bội hóa bằng tác nhân consixin với nồng độ và thời gian xử lí thích hợp (gọi là phương pháp song nhị bội) cơ thể lai F_1 có bộ NST 2n chuyển thành 4n. Vì vậy NST của loài bố và loài mẹ trong con lai xếp được thành cặp tương đồng, tạo điều kiện thuận lợi cho tiếp hợp bình thường của NST. Cơ thể lai xa lại tạo được giao tử bình thường. Ví dụ khi lai cải bắp (*Raphanus*) 2n = 18 với cải củ (*Brassica*) 2n = 18. Cây lai F_1 có bộ NST 2n = 18 trong đó có 9 NST của cải bắp và 9 NST của củ cải khác nhau về hình dạng, kích thước và cấu trúc. Nên khi giảm phân NST của loài bố và loài mẹ trong cơ thể lai không xếp được thành cặp tương đồng, cơ thể lai xa không sinh sản được. Cacpesenco đã dùng phương pháp song nhị bội tạo được dạng 4n = 36 cây lai sinh sản bình thường.

- Phương pháp nuôi cấy mô, nuôi phôi lai trong môi trường nhân tạo đặc biệt cũng có thể khắc phục có hiệu quả các khó khăn trong lai xa.

b. Thành tựu của lai xa

- Người ta lai thành công nhiều loài động vật, thực vật. Lừa lai với ngựa tạo ra con bacđô hay con la tùy thuộc hướng lai, lai giữa cá chép với cá diếc tạo ra cá nhưng cá có râu hay cá không có râu, lai giữa táo với lê.

- Lai xa đặc biệt quan trọng đối với các loài cây sinh sản sinh dưỡng vì không cần giải quyết khó khăn bất thụ của cơ thể lai.

- Lai khác loài được sử dụng rộng rãi đối với khoai tây, nho, lúa mì. Đặc biệt là lai giữa các loài hoang dại với cây trồng để đưa vào dạng lai các đặc tính quý của loài hoang dại. Ở động vật lai xa cũng có kết quả trên : tằm, bò, cừu, cá. Tạo được nhiều giống cá lai khác loài trong họ cá chép.

Câu 74

1. Kĩ thuật di truyền

Kĩ thuật di truyền là kĩ thuật vi thao tác trên vật liệu di truyền dựa trên những hiểu biết về cấu trúc hóa học của axit nucleic và di truyền vi sinh vật nhờ hoạt động của các enzim cắt nối đặc hiệu và các thể truyền đó là các plasmit hay thực khuẩn thể.

2. Các bước cơ bản của kĩ thuật di truyền

Bước 1 : Tách chiết và tinh sạch ADN thuộc các nguồn khác nhau (gồm vector và ADN mang đoạn gen mong muốn).

Bước 2 : Sử dụng enzim cắt và nối ADN của tế bào cho vào ADN của plasmit ở những điểm xác định để tạo ra ADN tái tổ hợp.

Thao tác cắt các đoạn ADN của thể cho và plasmit được thực hiện nhờ enzim cắt restricfaza. Các enzim nhận ra và cắt đứt ADN ở những nucleotit xác định nhờ đó người ta có thể tách các gen mã hóa những protein mong muốn và cắt plasmit. Việc ghép các đoạn ADN của tế bào thể cho đã được cắt ra vào plasmit để tạo ra plasmit lai nhờ enzim nối ligase đảm nhận.

Bước 3 : Chuyển ADN tái tổ hợp vào tế bào thể nhận, tạo điều kiện cho các gen đã ghép được biểu hiện, qua đó mà phát hiện được các thể tái tổ hợp mới theo ý mong muốn để tách dòng. Việc chuyển ADN tái tổ hợp vào tế bào thể nhận mà chủ yếu là E. Coli bằng nhiều phương pháp khác nhau.

Bước 4 : Tách dòng ADN tái tổ hợp chứa gen mong muốn. Chuyển các thể tái tổ hợp lên môi trường chọn lọc để chọn ra dòng tái tổ hợp chung, rồi từ dòng tái tổ hợp chung tiếp tục chuyển lên môi trường chọn lọc đặc hiệu hoặc dùng phương pháp lai phân tử với mARN tinh khiết của các gen mong muốn để phát hiện tách lấy dòng lai mong muốn.

II. Các câu hỏi nâng cao

Câu 75

1. Khái niệm về phương pháp chọn lọc hàng loạt

Chọn lọc hàng loạt là phương pháp trong một quần thể vật nuôi hay cây trồng, dựa vào kiểu hình người ta chọn ra một nhóm cá thể phù hợp nhất với mục tiêu đặt ra để làm giống.

2. *Phương pháp*

- Trong một quần thể giống ban đầu, dựa vào các chỉ tiêu cần chọn, giữ lại những cá thể tốt nhất, hạt của chúng được trộn lẫn với nhau để gieo trồng sang các vụ tiếp sau. Qua một hoặc một số thế hệ sẽ chọn lọc được giống có giá trị.

- Ở vật nuôi, thường chọn những cá thể có ngoại hình đẹp, lớn nhanh, đẻ tốt được chọn ra để nhân giống rồi so sánh với giống gốc ở các vụ sau, nếu thấy đã đạt được những giá trị cần chọn thì nhân ra làm giống.

- Tùy thuộc vào vật lấy ban đầu yêu cầu và hiệu quả chọn lọc có thể tiến hành chọn lọc 1 lần hay nhiền lần. Trong chăn nuôi, phương pháp này góp phần tạo ra những giống có năng xuất cao.

3. Ưu điểm, nhược điểm của phương pháp

a) Ưu điểm : đơn giản, dễ làm, ít tốn thời gian, công sức, không cần đòi hỏi khoa học kĩ thuật cao, có thể áp dụng rộng rãi. Phần nhiều các giống tốt ở địa phương được chọn lọc bằng phương pháp này.

b) Nhược điểm : Chỉ căn cứ vào kiểu hình, không kiểm tra được kiểu gen của cá thể nên việc củng cố, tích lũy các biến dị tốt chậm đưa đến kết quả. Mỗi tính trạng biểu hiện phụ thuộc vào 2 yếu tố gen và môi trường, tỉ trọng của mỗi yếu tố khác nhau tùy từng tính trạng, biểu hiện ở hệ số di truyền. Khi chọn một giống cây tốt có thể lẫn lộn giữa kiểu hình có kiểu gen tốt với những thường biến do yếu tố vì địa hình khí hậu. Vì vậy để hạn chế vấn đề này thường người ta chọn lọc trên chân ruộng đồng đều về địa hình và độ phì nhiêu của đất.

4. Phạm vi ứng dụng

Đối với cây tự thụ phấn, thường chỉ chọn lọc hàng loạt một lần cũng đã có hiệu quả. Đối với cây giao phấn do quần thể giống có kiểu gen không đồng nhất, các thế hệ sau có sự phân tích nên phải chọn lọc hàng loạt nhiều lần. Có thể khẳng định chọn lọc hàng loạt là phương pháp hữu hiệu để duy trì chất lượng và năng suất của giống khi đưa vào sản xuất đại trà và phục tráng những giống đã khu vực hóa, cung cấp giống cho sản xuất.

Câu 76

1. Khái niệm chọn lọc cá thể

Từ quần thể giống khởi đầu chọn lấy một số cá thể tốt nhất, hạt của mỗi cá thể được nhân lên thành một dòng riêng biệt, rồi so sánh giữa các dòng và với quần thể giống gốc để tìm ra dòng tốt nhất làm giống.

2. Phương pháp

- Từ dòng khởi đầu chọn lại những cá thể tốt nhất theo những chỉ tiêu cần chọn.

- Hạt của mỗi cá thể được gieo riêng thành từng dòng riêng rẽ.

- So sánh giữa các dòng với nhau và với dòng gốc để tìm ra dòng có giá trị nhất.

- Nhân giống và đưa vào sản xuất.

3. Ưu, nhược điểm

a) Ưu điểm : Chọn lọc cá thể đã kết hợp chặt chẽ việc đánh giá dựa trên kiểu hình với việc kiểm tra kiểu gen, do vậy nhanh chóng đạt hiệu quả. Nhất là khi mục tiêu chọn lọc là những tính trạng có lợi cho con người mà ít có lợi cho bản thân sinh vật. Giống tạo ra có độ đồng đều, ổn định, sử dụng lâu dài.

b) Nhược điểm : Phương pháp này đòi hỏi theo dõi đánh giá từng cá thể, mất nhiều thời gian, công sức. Kết hợp đánh giá cả kiểu hình và kiểu gen nên không thể áp dụng rộng rãi.

4. Phạm vi ứng dụng

- Khi mục tiêu chọn lọc là loại tính trạng có hệ số di truyền thấp thì phải áp dụng phương pháp này mới có hiệu quả. Chọn lọc cá thể một lần được áp dụng cho các cây nhân giống vô tính và cây tự thụ phấn. Đối với cây giao phấn phải tiến hành chọn lọc nhiều lần vì các cây giao phấn kiểu gen kiểu hình thường không đồng nhất.

Đối với vật nuôi, sử dụng phương pháp kiểm tra đực giống qua đời sau. Mặc dầu cá thể đực không cho sữa, cho trứng... nhưng ảnh hưởng lớn đến con cháu. Vì vậy có thể nhanh chóng thấy được giá trị của con đực làm bố qua đàn con sinh ra. Ví dụ một bò đực giống ở trạm thụ tinh nhân tạo có thể cho 25.000 con bê trong một năm. Còn đối với chăn nuôi gia cầm thì áp dụng phương pháp kiểm tra đời sau qua con mái.

Câu 77

1. Khái niệm dòng thuần

Dòng thuần là dòng đồng hợp tử về kiểu gen và đồng nhất về một loại kiểu hình. Tuy nhiên trong chọn giống khi đề cập tới dòng thuần, thường chỉ đề cập tới một hay một số gen quy định một hay một số tính trạng có ý nghĩa về kinh tế được các nhà tạo giống quan tâm tới.

2. Các phương pháp tạo dòng thuần

- Cho tự thụ phấn liên tục qua nhiều thế hệ, sau đó tiến hành chọn lọc các cá thể thuần chủng rồi nhân riêng ra để tạo dòng thuần.

- Lưỡng bội hóa cá thể đơn bội bằng tác động của consixin với nồng độ và thời gian xử lí thích hợp sẽ tạo được dòng thuần chủng về tất cả các gen.

- Gây đột biến thuận nghịch từ các cá thể dị hợp. Nếu gây đột biến thuận thì sẽ tạo ra dạng đồng hợp lặn. Nếu gây đột biến nghịch tạo dạng đồng hợp tử trội.

3. Vai trò của dòng thuần trong nghiên cứu di truyền và trong chọn giống

- Trong nghiên cứu di truyền : Sử dụng dòng thuần chủng để phân tích kiểu gen, xác định dòng thuần chủng của các tính trạng trội. Trên cơ sở đó xác định được quy luật phân bố kiểu gen là cơ sở cho khả năng biểu hiện kiểu hình theo một tỉ lệ phân li nhất định.

- Trong chọn giống : Làm nguyên liệu cho tạo ưu thế lai và lai tạo giống mới phát hiện dị tật của giống so sánh, đánh giá hiệu quả của các giống tìm ra giống tốt nhất. Dòng thuần đồng hợp tử lặn được sử dụng trong lai phân tích để xác định độ thuần chủng của giống trước khi đưa vào sản xuất.

Câu 78

1. Khái niệm ưu thế lai

Ưu thế lai là khi lai giữa các loài, các thứ, các giống hoặc các dòng thuần có kiểu gen khác nhau, cơ thể lai F_1 thường có các đặc điểm vượt bố mẹ về sức sống, sinh trưởng, phát triển, về tính chống chịu với điều kiện bất lợi của môi trường, về khả năng sử dụng chất dinh dưỡng. Đây là hiện tượng ưu thế lai.

2. Cơ sở di truyền của ưu thế lai

- Giả thiết về trạng thái dị hợp tử theo nhiều gen ở cơ thể lai : cơ thể lai F_1 thuộc thể dị hợp theo nhiều gen, trong đó gen lặn không được biểu hiện. Cơ thể lai này có mâu thuẫn nội bộ cao, sức sống tăng cường, đồng hóa dị hóa mạnh cơ thể lai có năng suất, phẩm chất, thích nghi tốt.

$$P : AABBCC \times aabbcc \rightarrow F_1 : AaBbCc$$

Tuy nhiên ở thể sau, từ F_2 trở về sau, tỉ lệ dị hợp tử giảm dần và ưu thế lai cũng giảm dần.

- Giả thuyết về tác động cộng gộp của các gen trội có lợi : phần lớn các alen trội thường tác động có lợi hơn các alen lặn. Hiện tượng này thấy rõ ở các tính trạng đa gen như chiều cao cây, năng suất thường phụ thuộc vào số lượng gen trội trong kiểu gen.

$$AAbbCCdd \times aaBBccDD \rightarrow AaBbCcDd$$

- Giả thuyết siêu trội : theo giả thuyết này, thể dị hợp của các alen luôn luôn tốt hơn thể đồng hợp, kể cả đồng hợp trội

$$AA < Aa > aa$$

Hiện tượng siêu trội được giải thích là do có sự tương tác giữa 2 alen khác nhau về chức phận trong cùng 1 locut dẫn đến hiệu quả bổ trợ, làm tăng tác động của alen trội.

3. Các phương pháp tạo ưu thế lai

a) Lai khác dòng đơn : Tạo 2 dòng tự thụ phấn liên tục qua 5 - 7 thế hệ để tạo ra các dòng thuần, rồi lai chúng với nhau, sẽ được dạng ưu thế lai khác dòng

$$A \times B \rightarrow C$$

b) Lai khác dòng kép : Để tạo ra giống lai mới có đặc tính tốt của nhiều dòng thường dùng phép lai khác dòng kép gồm nhiều dạng khởi đầu tham gia :

$$\left.\begin{array}{l} A \times B \rightarrow C \\ D \times E \rightarrow G \end{array}\right\} C \times G \rightarrow H$$

Trong tạo giống lúa mì thường sử dụng phương pháp lai phức tạp nhiều bậc.

c) Lai thuận và lai nghịch

Ưu thế lai phụ thuộc vào cả đặc tính tế bào chất. Vì vậy, phép lai thuận và lai nghịch cho hiệu quả ưu thế lai không giống nhau. Người ta đã thử lai thuận và lai nghịch để xác định xem hướng lai nào tạo ra cá thể lai có giá trị nhất.

Cần chú ý ở động vật, người ta sử dụng lai kinh tế để tạo ưu thế lai. Đó là phép lai giữa 2 cá thể thuộc 2 giống thuần chủng có đặc điểm di truyền khác nhau thu được F_1 để làm sản phẩm mà không dùng để làm giống. Cơ thể lai F_1 có sức sống tốt, sức sản xuất thịt, trứng, sữa, lông tốt, tăng trọng nhanh.

4. Biện pháp duy trì và củng cố ưu thế lai

- Đối với cây trồng có thể sử dụng sinh sản sinh dưỡng thay thế cho sinh sản hữu tính.

- Ở vật nuôi, ưu thế lai được duy trì, củng cố bằng lai luân phiên, con lai tạo ra trong mỗi thế hệ được lần lượt cho lai trở lại với dạng bố, mẹ ban đầu.

Câu 79

1. Điểm giống nhau giữa phương pháp chọn giống bằng lai hữu tính và phương pháp chọn giống bằng gây đột biến

- Đều là phương pháp chọn giống có khoa học, xuất hiện từ khi trình độ khoa học phát triển, việc chọn giống có mục đích định trước, có tiêu chuẩn cần đạt rõ ràng.

- Dựa trên cơ sở di truyền chung :

+ Muốn cải biến tính di truyền của sinh vật phải tác động vào vật chất di truyền là NST, ADN vào giai đoạn thích hợp, lúc ADN đang nhân đôi, lúc NST đang tái sinh, phân li, tổ hợp.

+ Đa số vật nuôi, cây trồng là những loài sinh vật sinh sản hữu tính giao phối nên thời điểm tốt nhất là lúc hợp tử mới bắt đầu phân chia, lúc cơ thể tiến hành giảm phân hay thụ tinh.

+ Đều sử dụng đến nguồn nguyên liệu là loại biến dị di truyền được.

+ Sau khi tạo được biến dị phải tiến hành quá trình chọn lọc và bồi dưỡng mới tạo được giống mới.

2. *Điểm khác nhau giữa phương pháp chọn giống bằng lai hữu tính và chọn giống bằng gây đột biến* :

CHỌN GIỐNG BẰNG LAI HỮU TÍNH (1)	CHỌN GIỐNG BẰNG GÂY ĐỘT BIẾN (2)
- Ở thực vật cho thụ phấn, ở động vật cho giao phối hoặc thụ tinh nhân tạo.	- Dùng các tác nhân vật lí, tác nhân hóa học tác động vào những giai đoạn thích hợp với liều lượng phóng xạ, nồng độ hóa chất, thời gian thích hợp.
- Đối tượng : Thực vật, động vật bậc cao	- Đối tượng : Thực vật, vi sinh vật, động vật bậc thấp
- Cơ chế gây biến dị : Phân li độc lập, tổ hợp tự do, hoán vị gen, tương tác qua lại giữa các gen.	- Cơ chế rối loạn phân chia NST, rối loạn quá trình sao chép, bắt cặp các nucleotit trong phân tử ADN
- Phải tiến hành trong thời gian dài, hiệu quả chậm	- Tiến hành trong thời gian ngắn, hiệu quả nhanh
- Chỉ tổ hợp lại các tính trạng đã có hoặc tạo ra các kiểu hình mới	- Tạo ra những tính trạng mới có giá trị cao, hệ số chọn lọc lớn
- Dễ làm, không đòi hỏi các trang thiết bị, hóa chất đắt tiền, phức tạp, tiến hành được rộng rãi	- Đòi hỏi nhiều phương tiện kĩ thuật hiện đại, chỉ có cơ quan khoa học tạo giống của Nhà nước mới tiến hành được.

(1)	(2)
- Lai hữu tính tạo ra ưu thế lai và các giống mới do sự tổ hợp lại các gen của nhiều thứ, nhiều nòi, nhiều loài - Có thể dự đoán được kết quả tạo ra khi nắm được những đặc điểm kiểu hình và kiểu gen của cơ thể bố mẹ được sử dụng làm vật liệu tạo giống	- Giống tạo ra có thể là các dạng đa bội thể có năng suất phẩm chất cao, thích nghi tốt, có thể là các giống đột biến gen. - Tạo ra các biến dị đột biến. Đời sau xuất hiện tính trạng mới mà đời trước chưa có. Nên khó đoán trước được kết quả.
- Tần số xuất hiện biến dị để chọn lọc cao	- Tần số xuất hiện nguồn biến dị để chọn lọc thấp
- Đã được sử dụng để tạo giống trong thời gian khá lâu	- Mới được sử dụng trong vài thập kỉ nay

Câu 80

1. Đa bội thể

Là hiện tượng bộ NST của loài được tăng lên một số nguyên lần bộ NST đơn bội. Có hai dạng đa bội thể : Đa bội chẵn (4n, 6n...) và đa bội lẻ (3n, 5n, 7n...).

2. Phương pháp tạo đa bội thể

- Có thể sử dụng tác nhân phóng xạ, cơ học sức li tâm tác động vào lúc tế bào đang phân chia, làm cắt đứt dây tơ vô sắc vì vậy NST không phân li được về hai cực tế bào, tạo nên các dạng đa bội thể. Trong chọn giống thực vật, tác nhân phóng xạ có thể tác động lên hạt khô, hạt nảy mầm, đỉnh sinh trưởng của thân, cành, hạt phấn, bầu nhụy.

- Có thể sử dụng tác nhân hóa học. Hiện nay có hàng trăm loại hóa chất khi thấm vào tế bào làm ảnh hưởng đến quá trình phân chia NST. Ví dụ sử dụng chất consixin, khi thấm vào tế bào đang phân chia sẽ kìm hãm sự hình thành thoi vô sắc, làm NST không phân chia, tạo nên các dạng đa bội.

3. Ứng dụng của đa bội trong tạo giống

- Sử dụng phương pháp gây đa bội đã tạo được nguồn biến dị quý trong tạo giống cây trồng để lấy thân, lá, rễ, củ... Ví dụ củ cải đường tam bội có năng suất cao hơn dạng lưỡng bội từ 10 - 12%. Dưa chuột, dưa hấu tam bội không hạt cho năng suất cao, quả to, hàm lượng vitamin cao, chống chịu tốt với điều kiện bất lợi của môi trường.

- Ngoài ra người ta còn dùng phương pháp gây đa bội thể để khắc phục hiện tượng bất thụ của cơ thể lai khác loài. Đưa cá thể lai xa trở về dạng hữu thụ.

Chương VII. Sự tiến hóa của sinh giới

I. Các câu hỏi ôn tập kiến thức cơ bản

Câu 81

- Các tổ chức sống đều là những hệ mở thường xuyên trao đổi chất với môi trường, dẫn tới sự thường xuyên tự đổi mới về thành phần tổ chức.

- Sinh sản và trao đổi chất theo phương thức đồng hóa, dị hóa là những dấu hiệu chỉ có ở sinh vật.

- Việc phát hiện cấu trúc và chức năng của các axit nucleic đã bổ sung một dấu hiệu độc đáo khác của sự sống như tự sao chép, tự điều chỉnh, tích lũy thông tin, di truyền.

+ Quá trình tự sao của ADN là cơ sở phân tử của sự di truyền và sinh sản, đảm bảo cho sự sống sinh sôi nảy nở, duy trì liên tục.

+ Tự điều chỉnh là khả năng tự động duy trì và giữ vững sự ổn định về thành phần, tính chất. Mọi hệ sống ở cấp độ tổ chức nào đều cũng có khả năng tự điều chỉnh rất cao đảm bảo cho sinh vật thích ứng với môi trường. Trong tế bào, cơ thể, vai trò điều chỉnh các quá trình sinh học thuộc về các hệ enzim, các hoocmon.

+ ADN tự sao đúng mẫu, tuy nhiên dưới ảnh hưởng của các tác nhân bên trong và bên ngoài cơ thể chúng có thể biến đổi về cấu trúc và được sao chép lại tạo ra những thông tin mới. Đây là cơ sở của tiến hóa.

Như vậy có thể nói các vật thể sống đang tồn tại trên Trái Đất là những hệ mở, cơ sở vật chất chủ yếu là các đại phân tử protein , axit nucleic có khả năng tự đổi mới, tự sao chép, tự điều chỉnh, tích lũy toàn bộ thông tin di truyền đặc trưng.

Câu 82

Có 3 nhận xét cơ bản :

- Lịch sử phát triển của sinh vật gắn liền với lịch sử phát triển của vỏ Trái Đất. Sự thay đổi của điều kiện địa chất, khí hậu đã thúc đẩy sự phát triển của sinh giới.

- Sự thay đổi điều kiện địa chất, khí hậu thường dẫn tới sự biến đổi trước hết ở thực vật, qua đó ảnh hưởng tới động vật. Sự thay đổi đó có thể ảnh hưởng đến một số loài rồi thông qua những mối quan hệ phức tạp giữa sinh vật với sinh vật trong hệ sinh thái mà ảnh hưởng dây chuyền đến nhiều loài khác. Vì vậy sự phát triển của sinh giới đã diễn ra nhanh hơn sự thay đổi chậm chạp của điều kiện khí hậu, địa chất.

- Sinh giới đã phát triển theo hướng ngày càng đa dạng, tổ chức ngày càng cao, thích nghi ngày càng hợp lí. Càng về sau sự tiến hóa diễn ra với tốc độ càng nhanh do sinh vật đã đạt được những trình độ thích nghi hoàn thiện hơn, bớt lệ thuộc vào môi trường. Đặc biệt sự chuyển biến từ đời sống dưới nước lên đời sống trên cạn đã đánh dấu một bước quan trọng trong quá trình tiến hóa của sinh vật.

Câu 83

1. Thuyết tiến hóa hiện đại đã phát triển quan niệm của Đacuyn về CLTN

- Thuyết tiến hóa hiện đại, dựa trên những thành tựu về di truyền và biến dị đã làm sáng tỏ nguyên nhân phát sinh biến dị, cơ chế di truyền biến dị. Vì vậy đã hoàn chỉnh quan niệm của Đacuyn về CLTN.

- Trên quan điểm di truyền học, cơ thể thích nghi trước hết phải có kiểu gen phản ứng thành những kiểu hình có lợi trước môi trường.

Nhờ vậy mà đảm bảo sự sống sót một số cá thể. Bên cạnh sống sót, cá thể đó phải sinh sản được để đóng góp vào vốn gen chung của quần thể. Như vậy, mặt chủ yếu của CLTN là sự phân hóa khả năng sinh sản của những kiểu gen khác nhau trong quần thể.

- CLTN không chỉ tác động vào cá thể mà còn phát huy tác dụng ở cả cấp độ dưới cá thể và trên cá thể trong đó quan trọng nhất là chọn lọc ở cấp độ cá thể và quần thể.

- Trong một quần thể đa hình thì CLTN đảm bảo sự sống sót và sinh sản ưu thế của những cá thể mang nhiều đặc điểm có lợi hơn. CLTN tác động trên kiểu hình của cá thể qua nhiều thế hệ dẫn tới hệ quả là chọn lọc kiểu gen. Điều này khẳng định vai trò của thường biến trong quá trình tiến hóa.

- Trong thiên nhiên loài phân bố thành những quần thể cách li nhau bởi những khoảng thiếu điều kiện thuận lợi. Trong mỗi loài thường xảy ra sự cạnh tranh giữa các nhóm cá thể trong một quần thể, giữa các quần thể của loài. Dưới tác động của CLTN các quần thể có vốn gen thích nghi hơn sẽ thay thế các quần thể kém thích nghi. Như vậy có thể nói quần thể là đối tượng chọn lọc.

- Chọn lọc quần thể hình thành những đặc điểm thích nghi tương quan giữa các cá thể về nhiều mặt đảm bảo sự tồn tại, phát triển của những cá thể thích nghi nhất, quy định sự phân bố của chúng trong thiên nhiên. Chọn lọc cá thể và chọn lọc quần thể song song diễn ra.

2. *CLTN* được xem là nhân tố tiến hóa cơ bản nhất vì CLTN không tác động với từng gen riêng rẽ mà đối với toàn bộ kiểu gen, không chỉ tác động đối với từng cá thể riêng rẽ mà đối với cả quần thể. CLTN là nhân tố quy định chiều hướng và nhịp điệu biến đổi thành phần kiểu gen của quần thể, là nhân tố định hướng quá trình tiến hóa.

Câu 84

1. Phân biệt thích nghi kiểu hình và thích nghi kiểu gen

- Thích nghi kiểu hình hay gọi là thích nghi sinh thái là sự phản ứng của cùng một kiểu gen thành những kiểu hình khác nhau trước sự thay đổi của các yếu tố môi trường.

Ví dụ : Con tắc kè hoa nhanh chóng thay đổi màu sắc theo môi trường; một số cây nhiệt đới rụng lá về mùa khô; kiểu hình lá rau mác ở các môi trường khác nhau.

- Thích nghi kiểu gen hay còn gọi là thích nghi lịch sử : là sự hình thành những kiểu gen quy định những tính trạng và tính chất đặc trưng cho từng loài, từng nòi trong loài. Đây là những đặc điểm thích nghi bẩm sinh được hình thành trong lịch sử do tác dụng của CLTN.

Ví dụ : Con bọ que có hình dạng cái que, con bọ lá có đôi cánh giống lá cây. Nhờ vậy chúng có thể ngụy trang, tránh được sự tiêu diệt của chim.

2. Ý nghĩa của mỗi dạng thích nghi

- Ý nghĩa của thích nghi kiểu hình

+ Đảm bảo cho mỗi cá thể của loài thích ứng tạm thời khi điều kiện sống thay đổi trong giới hạn mức phản ứng của kiểu gen.

+ Sự bảo tồn các thường biến thích nghi ở giai đoạn đầu của quá trình chọn lọc cùng với các kiểu gen thích nghi tạo ra kích thước quần thể đủ lớn góp phần đảm bảo sự cạnh tranh có hiệu quả. Chính điều này đã cho phép các cá thể có kiểu gen thích nghi được bảo tồn và nhân lên qua sinh sản đến thời điểm nhất định nào đó đủ để thay thế cho những cá thể có đặc điểm thích nghi kiểu hình.

- Ý nghĩa thích nghi kiểu gen

Sự hình thành đặc điểm thích nghi kiểu gen trên cơ thể sinh vật là kết quả của quá trình lịch sử chịu sự chi phối của ba nhân tố chủ yếu : Đột biến, giao phối, CLTN. Đây là cơ sở phân li tính trạng thúc đẩy sự đa dạng trong sinh giới.

Câu 85

1. Khái niệm biến dị

- Theo Đacuyn, biến dị còn gọi là biến dị cá thể là những đặc điểm sai khác giữa cá thể cùng loài, được phát sinh trong quá trình sinh sản.

- Tác dụng trực tiếp của điều kiện ngoại cảnh hay của tập quán hoạt động chỉ làm xuất hiện những biến đổi đồng loạt theo cùng một hướng xác định, ít có ý nghĩa đối với sự tiến hóa và chọn giống.

- Biến dị xuất hiện ở từng cá thể riêng lẻ theo những hướng không xác định mới là nguồn nguyên liệu của quá trình chọn lọc, mới có ý nghĩa đối với tiến hóa và chọn giống.

2. Chọn lọc nhân tạo

- Dưới tác động của con người, vật nuôi và cây trồng luôn phát sinh các biến dị. Những cá thể mang biến dị có lợi được con người giữ lại cho sinh sản. Những cá thể mang biến dị không có lợi, bị con người loại bỏ, hạn chế sinh sản.

- Như vậy, chọn lọc nhân tạo bao gồm hai mặt song song vừa đào thải những biến dị không có lợi, vừa tích lũy những biến dị có lợi phù hợp với mục đích của con người.

- Nhu cầu của con người khác nhau nên đã chọn lọc vật nuôi, cây trồng theo những hướng khác nhau. Trong mỗi hướng, con người đã đi sâu khai thác đặc điểm có lợi ở vật nuôi, cây trồng, giữ lại những dạng nổi bật nhất, loại bỏ đi những dạng trung gian.

- Kết quả là từ một dạng ban đầu đã phân li tính chất cho nhiều dạng khác nhau, khác xa dạng tổ tiên ban đầu.

3. Chọn lọc tự nhiên

- Sinh vật chịu sự chi phối của vô số các điều kiện sống phức tạp khác nhau. Vì vậy, chúng chịu tác dụng của CLTN để đấu tranh chống lại những điều kiện sống không có lợi.

- Những cá thể nào mang biến dị có lợi cho bản thân sinh vật thì sống sót nhiều hơn, phát triển ưu thế, sinh sản nhiều, con cháu ngày một đông. Những cá thể nào mang biến dị không có lợi hay ít có lợi thì ít có khả năng tồn tại, ít được sinh sản nên con cháu hiếm dần. Kết quả của quá trình CLTN là chỉ những sinh vật nào thích nghi với điều kiện sống, mới sống sót và phát triển.

- Đacuyn đưa ra một ví dụ điển hình về tác dụng của CLTN đối với sâu bọ ở quần đảo Manđerơ. Ở đó, gió mạnh nên những sâu bọ nào có cánh không chống được gió mạnh thì đều bị cuốn xuống biển. Trong điều kiện đó, những sâu bọ không có cánh hoặc cánh tiêu giảm, chỉ có thể bò hoặc bay là là trên mặt đất thì tồn tại. Kết quả là trong số 550 loài cánh cứng ở quần đảo Manđerơ thì có 200 loài không bay được.

- Tính biến dị và tính di truyền chịu sự tác động của CLTN là nhân tố chính hình thành các đặc điểm thích nghi của sinh vật.

- Dưới tác dụng của CLTN, trên quy mô lớn, thời gian lịch sử dài, quá trình phân li tính trạng đã dẫn đến hình thành nhiều loài mới từ một loài ban đầu.

- Bằng thuyết CLTN, Đacuyn đã giải thích được sự hình thành đặc điểm thích nghi của sinh vật và cũng đã chứng minh rằng toàn bộ sinh giới ngày nay là kết quả của quá trình tiến hóa từ một nguồn gốc chung. Tuy nhiên, do hạn chế của khoa học đương thời nên Đacuyn chưa hiểu rõ được bản chất của nguyên nhân phát sinh biến dị và cơ chế di truyền các biến dị.

Câu 86

1. Nội dung vắn tắt của thuyết tiến hóa trung tính

- Cơ sở để xây dựng học thuyết :

+ Các nghiên cứu về những biến đổi trong cấu trúc phân tử của protein và những phân tích về tương quan giữa sản phẩm protein đột biến với gen làm khuôn tổng hợp nên nó.

+ Đối chiếu các đột biến thu được và các khả năng biểu hiện kiểu hình các dạng đột biến xuất hiện trong đời cá thể.

- Nội dung của thuyết tiến hóa bằng các đột biến trung tính : Sự tiến hóa diễn ra bằng sự củng cố ngẫu nhiên những đột biến trung tính, không liên quan với tác dụng của CLTN. Đây là một nguyên lí cơ bản của sự tiến hóa ở cấp phân tử đã được di truyền học phân tử xác nhận.

- Sự đa dạng của các đại phân tử protein được xác minh bằng phương pháp điện li có liên quan với sự củng cố các đột biến trung tính một cách ngẫu nhiên, khó có thể giải thích bằng tác dụng định hướng của CLTN.

2. Điểm khác của khuyết Kimura với thuyết tiến hóa của Đacuyn và thuyết tiến hóa tổng hợp

- Thuyết tiến hóa của Đacuyn và thuyết tiến hóa tổng hợp cho rằng tiến hóa là quá trình CLTN tích lũy những biến dị có lợi cho sinh vật, đào thải những biến dị không có lợi hoặc thậm có hại cho sinh vật (biến dị có lợi đó là các biến dị tổ hợp, các biến dị đột biến).

- Thuyết tiến hóa của Kimura lại giải thích sự tiến hóa bằng con đường tích lũy các đột biến trung tính là những biến dị không có lợi, không có hại, không chịu can thiệp của CLTN. Sự tiến hóa xảy ra ở cấp độ phân tử.

Câu 87

1. Khái niệm về loài

Loài là một nhóm quần thể có những tính trạng chung về hình thái, sinh lí, có khu phân bố xác định, trong đó các cá thể có khả năng giao phối với nhau và được cách li sinh sản với các quần thể thuộc các loài khác. Loài là đơn vị tổ chức cơ bản của sinh giới.

2. Cấu trúc của loài

Loài tồn tại như một hệ thống quần thể, quần thể là đơn vị tổ chức cơ sở của loài :

- Các quần thể hay nhóm quần thể có thể phân bố gián đoạn hay liên tục tạo thành các nòi.

- Các cá thể thuộc những nòi khác nhau trong một loài vẫn có thể giao phối với nhau.

- Mỗi loài có thể được phân hóa thành nhiều nòi, mỗi nòi là một nhóm quần thể. Dựa vào điều kiện địa lí, sinh thái... chia loài thành các nòi :

+ Nòi địa lí : là nhóm quần thể phân bố trong một khu vực xác định. Hai nòi địa lí khác nhau có khu vực phân bố không trùm lên nhau.

+ Nòi sinh thái : là nhóm quần thể thích nghi với những điều kiện sinh thái xác định. Trong cùng một khu vực địa lí có thể tồn tại nhiều nòi sinh thái, mỗi nòi chiếm một sinh cảnh phù hợp.

+ Nòi sinh học : là nhóm quần thể kí sinh trên loài vật chủ xác định hoặc trên những phần khác nhau của cơ thể vật chủ. Đây là sự phân hóa thường gặp ở các loài động thực vật kí sinh.

3. Các tiêu chuẩn để phân biệt hai loài thân thuộc

a) Tiêu chuẩn hình thái

Các cá thể cùng loài có chung một hệ tính trạng hình thái giống nhau. Giữa chúng có thể có những khác biệt nhỏ về tính trạng này hay tính trạng khác, với những dạng trung gian chuyển tiếp. Trái lại giữa hai loài khác nhau có sự gián đoạn về hình thái, nghĩa là sự đứt quãng về một tính trạng nào đó.

b) Tiêu chuẩn địa lí – sinh thái

- Trường hợp đơn giản là 2 loài thân thuộc chiếm hai khu vực phân bố riêng biệt. Ví dụ loài voi Châu Phi có trán dô, tai to, đầu vòi có một núm thịt, răng hàm có nếp men hình quả trám ; loài voi Ấn Độ lại có trán lõm, tai nhỏ, đầu vồi có hai núm thịt, răng hàm có nếp men hình bầu dục.

- Trường hợp phức tạp hơn là hai loài thân thuộc có khu vực phân bố trùng nhau một phần hoặc trùng nhau hoàn toàn, trong đó mỗi loài thích nghi với những điều kiện sinh thái nhất định. Ví dụ 2 loài cây mao lương sống ở hai khu vực sinh thái khác nhau có hình dạng lá khác nhau.

c) Tiêu chuẩn sinh lí – hóa sinh

Các loài khác nhau thì protein của chúng có khả năng chịu nhiệt khác nhau. Hemoglobin của các loài cũng khác nhau ở một số điểm trên phân tử. Cấu trúc ADN ở các loài khác nhau cũng khác nhau về số lượng thành phần, trình tự phân bố các nucleotit. Ví dụ : Hemoglobin của người khác Hemoglobin của ngựa ở 18 axit amin. Cấu trúc bậc 1 của ADN người và tinh tinh khác nhau ở 8% số nucleotit, ở người và vượn khác nhau tới 24% số nucleotit. Những loài càng gần nhau thì sự sai khác về ADN, protein càng ít.

d) Tiêu chuẩn di truyền

Các loài càng khác nhau sự sai khác về di truyền càng ít. Giữa hai loài có sự cách li sinh sản, cách li di truyền biểu hiện ở nhiều mức độ.

Mỗi tiêu chuẩn trên chỉ có giá trị tương đối. Tùy mỗi nhóm sinh vật mà người ta vận dụng tiêu chuẩn này hay tiêu chuẩn khác là chủ yếu. Đối với vi khuẩn tiêu chuẩn hóa - sinh là quan trọng nhất. Đối với thực vật, động vật bậc cao sinh sản bằng giao phối thì tiêu chuẩn di truyền là chủ yếu nhất. Trong nhiều trường hợp khi phân biệt giữa các loài thân thuộc phải phối hợp nhiều tiêu chuẩn.

Câu 88

1. Quan niệm về CLTN của Đacuyn

- Cơ sở của CLTN là biến dị. Đacuyn là người đầu tiên dùng khái niệm biến dị cá thể để chỉ sự phát sinh những đặc điểm sai khác giữa các cá thể cùng loài trong quá trình sinh sản, gọi tắt là biến dị. Biến dị xuất hiện trong quá trình sinh sản ở từng cá thể riêng lẻ và theo những hướng không xác định, là nguồn nguyên liệu của chọn giống và tiến hóa.

- CLTN tác động thông qua đặc tính biến dị và di truyền đã là nhân tố chính trong quá trình hình thành các đặc điểm thích nghi trên cơ thể sinh vật.

- Loài mới được hình thành dần dần qua nhiều dạng trung gian, dưới tác dụng của CLTN theo con đường phân li tính trạng. Từ đó giải thích được toàn bộ sinh giới ngày nay là kết quả của quá trình tiến hóa từ một nguồn gốc chung.

2. Những bổ sung của khoa học ngày nay đã hoàn chỉnh quan niệm của Đacuyn về CLTN

a) Do hạn chế của khoa học đương thời nên Đacuyn chưa hiểu rõ cơ sở vật chất và cơ chế của hiện tượng biến dị và di truyền.

Ngày nay, khoa học đã xác nhận vật chất di truyền là NST mà trong đó chứa các gen.

Biến dị được phân biệt thành : biến dị làm thay đổi vật chất di truyền như các đột biến cấu trúc NST, đột biến thể dị bội, đột biến thể đa bội, đột biến gen và biến dị tổ hợp ; biến dị không liên quan đến kiểu gen là thường biến.

Chỉ những biến dị làm thay đổi vật chất di truyền, qua giao tử vào hợp tử mới có thể di truyền được qua các thế hệ khác nhau của loài, còn thường biến không có khả năng di truyền.

Nguyên nhân gây nên những đột biến là các tác nhân của môi trường trong và ngoài cơ thể, đủ liều lượng và cường độ. Nguyên nhân gây nên những biến dị tổ hợp là sự phân li độc lập hay trao đổi chéo của các gen trong giảm phân, kết hợp với sự tái tổ hợp của các gen đó trong thụ tinh.

Những biến dị làm thay đổi vật chất di truyền đã được tái bản, phân li và tổ hợp qua các cơ chế nguyên phân, giảm phân và thụ tinh để hình thành hợp tử mới của loài mang vật chất di truyền đã được đổi mới. Do đó, có thể nói những biến dị làm thay đổi vật chất di truyền là nguyên liệu phục vụ cho các quá trình CLTN...

b) Để giải thích quá trình CLTN, khoa học ngày nay đã bổ sung bằng các quan điểm hiện đại :

- Thích nghi kiểu hình là do thường biến quy định.

- Thích nghi kiểu gen là kết quả của một quá trình lịch sử, chịu sự chi phối của 3 nhân tố chủ yếu : quá trình đột biến, quá trình giao phối và quá trình CLTN.

Đột biến tự nhiên có thể được coi là nguyên liệu của quá trình tiến hóa, trong đó đáng kể là các đột biến kiểu gen. Vì tính phổ biến của nó nên được coi là nguồn nguyên liệu chủ yếu của tiến hóa.

Các thể đột biến thường có hại, vì nó phá vỡ mối quan hệ hài hòa giữa các thành phần trong kiểu gen, giữa kiểu gen với môi trường quen thuộc cũ. Nhưng, những đột biến đó được đặt vào môi trường sống mới, có thể nó tạo ra sự hài hòa mới, thích nghi hơn và trở thành có lợi, trở thành những đặc điểm mới có ý nghĩa tiến hóa.

Quá trình giao phối đã làm cho các biến dị nói trên được tái bản và tràn lan qua các thế hệ trong quần thể hoặc tạo ra vô số các biến dị tổ hợp. Vì vậy, có thể nói các đột biến là nguồn nguyên liệu sơ cấp còn biến dị tổ hợp là nguồn nguyên liệu thứ cấp của CLTN.

Ngoài ra, quá trình giao phối còn tạo ra những tổ hợp gen tốt, do đó quá trình giao phối còn giúp cho việc sử dụng nguồn dự trữ của các gen đột biến được tiềm ẩn trong trạng thái dị hợp.

Quá trình CLTN không chỉ tác động đối với từng gen riêng rẽ mà đối với toàn bộ kiểu gen, không chỉ tác động đối với từng cá thể riêng rẽ mà đối với cả quần thể. CLTN là nhân tố quy định chiều hướng và nhịp điệu biến đổi thành phần kiểu gen của quần thể, là nhân tố định hướng quá trình tiến hóa...

c) Khoa học ngày nay cho rằng sự hình thành loài mới là một quá trình hình thành lịch sử, cải biến thành phần kiểu gen của quần thể ban đầu theo hướng thích nghi, tạo ra kiểu gen mới, cách li sinh sản với quần thể gốc.

Khoa học đã giải thích sự hình thành loài bằng các phương thức chủ yếu sau :

- Hình thành loài bằng con đường địa lí : Trong những điều kiện địa lí khác nhau, CLTN đã tích lũy đột biến và biến dị tổ hợp theo những hướng khác nhau, dần tạo thành nòi địa lí rồi tới các loài mới. Điều kiện địa lí không phải là nguyên nhân trực tiếp gây ra những đột biến tương ứng trên cơ thể sinh vật mà là nhân tố chọn lọc những kiểu gen thích nghi.

- Hình thành loài bằng con đường sinh thái : Các quần thể của loài được chọn lọc theo hướng thích nghi với những điều kiện sinh thái khác nhau, hình thành các nòi sinh thái rồi đến loài mới.

- Hình thành loài bằng con đường lai xa và đa bội hóa : Bộ NST của các loài khác nhau ở con lai không tương đồng nên gây trở ngại cho việc phát sinh giao tử. Người ta đã gây đột biến đa bội từ 2n thành 4n làm cho giảm phân xảy ra dễ dàng ; từ đó hình thành được loài mới có bộ NST 4n mang hai nguồn gốc của các loài khác nhau.

Tóm lại, loài mới không xuất hiện với một đột biến mà thường là có sự tích lũy một tổ hợp nhiều đột biến, loài mới không chỉ xuất hiện với một cá thể duy nhất mà là một quần thể hay một nhóm quần thể tồn tại phát triển như là một khâu trong quan hệ sinh thái, đứng vững qua thời gian dưới tác dụng của CLTN.

Câu 89

Nhân tố sinh học và nhân tố xã hội đã cùng chi phối quá trình phát sinh loài người.

- Điểm khác nhau cơ bản giữa người với động vật là : con người biết chế tạo và sử dụng công cụ lao động, trong khi đó vượn người ngày nay chỉ biết sử dụng những công cụ có sẵn trong tự nhiên. Con người biết lao động mà đặc điểm của lao động là hoạt động có mục đích.

- Đặc điểm giải phẫu phân biệt rõ nét nhất giữa người với vượn người là bàn tay, hộp sọ và cột sống, đó chính là hệ quả của tư thế đi thẳng - một bước quyết định trong công việc chuyển biến từ vượn thành người. Có được điều nói trên là do vượn người đã chuyển từ đời sống leo trèo trên cây xuống sống trên mặt đất.

- Khi sống dưới đất, vượn người đã chịu tác dụng của CLTN, những con vượn có dáng đi thẳng đứng, phát hiện được những kẻ thù từ xa thì tồn tại và phát triển, những con khác bị đào thải. Càng sống ở những nơi trống trải thì đặc điểm có lợi đó càng được củng cố.

- Đi thẳng mình là bước quyết định trong quá trình chuyển biến từ vượn thành người. Nhờ đi thẳng mình, hai tay được giải phóng khỏi chức năng di chuyển và bắt đầu thực hiện những chức năng mới. Từ chỗ lợi dụng các vật tự nhiên làm công cụ, tay người dần tiến lên biết chế tạo công cụ và dùng công cụ đó để đấu tranh với tự nhiên. Cho nên tay không phải chỉ là cơ quan lao động mà còn là sản phẩm của lao động. Trải qua một quá trình phát triển lịch sử lâu dài, dưới tác dụng của CLTN và của lao động, tay người được hoàn thiện dần, thực hiện được những động tác ngày càng phức tạp.

- Lao động phát triển giúp người có thịt ăn. Thức ăn đã làm cho thể lực tăng cường, bộ não phát triển.

- Lao động tập thể đã tạo điều kiện cho tiếng nói ra đời.

- Dưới tác dụng của lao động và tiếng nói, não vượn dần dần biến đổi thành não người : não to dần, xuất hiện các vùng thần kinh mới là vùng tiếng nói và cùng với nó là sự xuất hiện một loại hoạt động mới của não, là có khả năng phản ánh thực tại khách quan, dưới dạng trừu tượng khái quát, trên cơ sở đó đã hình thành ý thức.

- Lao động tập thể đã sản sinh ra tiếng nói : lao động cùng với tiếng nói đã làm cho não vượn biến đổi thành não người.

Tóm lại, các nhân tố sinh học đã đóng vai trò chủ đạo trong giai đoạn vượn người hóa thạch. Những biến đổi trên cơ thể các dạng vượn người hóa thạch là kết quả của sự tích lũy các đột biến, các biến dị tổ hợp dưới tác dụng của CLTN, còn vai trò của các nhân tố xã hội, chủ động cải tạo tự nhiên để tự cải tạo mình. Từ giai đoạn người tối cổ trở đi, vai trò chủ đạo thuộc về các nhân tố xã hội.

Câu 90

1. Điều kiện phát sinh loài người

- Loài người đã phát sinh trong kỉ thứ 4 của đại Tân sinh.

- Kỉ này có những thời kì băng hà, khí hậu rất lạnh xen kẽ với những thời khí hậu ấm áp. Thức ăn khan hiếm, kẻ thù nhiều. Một nhóm vượn người đã chuyển từ đời sống trên cây xuống dưới đất, đánh dấu sự phát sinh loài người. Cũng vào kỉ này vượn người là đỉnh cao của giới động vật : bộ não phát triển, sống thành bầy đàn, di chuyển theo lối quăng mình, chi trước khéo léo hơn chi sau.

- Khi loài người phát sinh, bộ mặt của sinh giới đã ổn định như ngày nay.

2. Các nhân tố chi phối sự phát sinh loài người

Các nhân tố này được phân ra làm 2 loại : các nhân tố sinh học và các nhân tố xã hội.

a) Các nhân tố sinh học

Là biến dị, di truyền và CLTN. Kết quả là quá trình tiến hóa của các cơ quan, dáng đi thẳng khi chuyển từ đời sống trên cây xuống đất là quan trọng trong việc chuyển biến từ vượn người thành người.

b) Các nhân tố xã hội

- Vượn người được xem là tổ tiên của loài người sống thành bầy đàn, đã có tính chất xã hội.

- Lao động là đặc điểm cơ bản của loài người. Đặc điểm chính của lao động là hoạt động có mục đích.

- Tay vừa là cơ quan lao động vừa là sản phẩm của lao động.

- Biết dùng lửa, biết dùng thịt làm thức ăn và biết chăn nuôi. Đó là những nhân tố quan trọng trong sự phát sinh loài người.

- Có tiếng nói, não phát triển và hình thành ý thức, biết trừu tượng hóa, khái quát hóa là kết quả của cuộc sống xã hội.

3. Trong quá trình phát sinh loài người, các nhân tố sinh học đóng vai trò chủ yếu trong giai đoạn vượn người hóa thạch. Sau đó, các nhân tố xã hội đã đóng vai trò chủ đạo trong quá trình hoàn thiện loài người.

Câu 91

Thành phần kiểu gen của quần thể có thể bị biến đổi do những nhân tố chủ yếu sau đây :

1. Quá trình đột biến

Quá trình đột biến gây ra những biến dị di truyền theo hướng tăng cường hay giảm bớt, gây ra những sai khác nhỏ hoặc những biến đổi lớn về kiểu hình của cơ thể.

Đối với từng gen riêng lẻ thì tần số đột biến tự nhiên trung bình là 10^{-6} đến 10^{-4}. Ở những gen dễ bị đột biến thì tần số có thể là 10^{-2}. Trong cơ thể sinh vật có rất nhiều gen khác cũng bị đột biến. Ví dụ ở ruồi giấm có 5000 gen thì tỉ lệ giao tử mang gen đột biến trong quần thể có tới 25%.

Phần lớn các đột biến tự nhiên là có hại cho sinh vật, vì nó phá vỡ mối hài hòa giữa các gen trong kiểu gen, giữa cơ thể sinh vật với môi trường đã được CLTN hình thành lâu đời.

Thể đột biến thường làm cho sinh vật có sức sống yếu, kém thích nghi trong điều kiện sống cũ. Nhưng ở điều kiện sống mới, đột biến có thể tạo ra sức sống mạnh hơn, thích nghi hơn.

Phần lớn các đột biến gen xảy ra đối với gen lặn. Đột biến gen lặn tồn tại ở trạng thái dị hợp bị gen trội át nên kiểu hình đột biến chưa có điều kiện xuất hiện. Nhưng trải qua một quá trình phân li và tái tổ hợp liên tiếp qua nhiều thế hệ, các gen lặn đột biến có thể gặp nhau và tồn tại ở trạng thái đồng hợp, biểu hiện thành kiểu hình.

Giá trị thích nghi của một đột biến có thể thay đổi tùy tổ hợp gen. Một đột biến nằm ở một tổ hợp gen này có thể có hại, nhưng nó tương tác với các gen khác trong một tổ hợp gen mới có thể lại trở nên có lợi.

Đột biến gen được xem là nguồn nguyên liệu chủ yếu của quá trình tiến hóa, vì so với đột biến NST thì chúng phổ biến hơn, ít ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức sống và sự sinh sản của cơ thể sinh vật.

Sự khác nhau giữa các nòi, hay các loài không phải là khác nhau ở một số đột biến lớn mà là sự tích lũy của nhiều đột biến nhỏ.

2. Quá trình giao phối

Quá trình giao phối làm cho đột biến được tràn lan trong quần thể, tạo ra nhiều biến dị tổ hợp.

Số cặp gen dị hợp trong quần thể giao phối rất lớn, là nguồn biến dị phong phú. Nếu như đột biến là nguồn nguyên liệu sơ cấp thì biến dị tổ hợp là nguồn nguyên liệu thứ cấp của CLTN.

Quá trình giao phối còn làm trung hòa tính có hại của đột biến, tạo ra những tổ hợp gen thích hợp.

Sự biến đổi không chỉ là xuất hiện các đột biến mới mà còn qua giao phối đã huy động nguồn dự trữ các gen đột biến đã phát sinh từ lâu, nhưng vẫn tiềm ẩn ở trạng thái dị hợp.

3. Quá trình CLTN

Thuyết tiến hóa hiện đại đã làm sáng tỏ nguyên nhân gây biến dị và cơ chế di truyền biến dị, do đó đã hoàn chỉnh quan niệm về CLTN của Đacuyn.

Cơ thể thích nghi được với điều kiện sống, nhưng không sinh sản được và sẽ vô nghĩa đối với tiến hóa. Vì vậy, mặt chủ yếu của CLTN phải là sự phân hóa khả năng sinh sản của những kiểu gen khác nhau trong quần thể.

CLTN đã tác động vào sinh vật dưới ba cấp độ : cấp độ dưới cá thể (phân tử, NST, giao tử), cấp độ cá thể và cấp độ trên cá thể (quần thể, quần xã...), quan trọng nhất là chọn lọc ở cấp độ cá thể và quần thể.

CLTN tác động trên kiểu hình của cá thể qua nhiều thế hệ dẫn tới hệ quả là chọn lọc kiểu gen.

Trong tự nhiên, loài phân bố thành những quần thể cách li nhau bởi những khoảng thiếu điều kiện thuận lợi. Trong một quần thể có sự cạnh tranh giữa các cá thể với nhau. Giữa các quần thể cũng có sự cạnh tranh với nhau. Các quần thể có vốn gen thích nghi hơn sẽ thay thế cho những quần thể kém thích nghi hơn.

Chọn lọc quần thể hình thành những đặc điểm thích nghi tương quan giữa các cá thể, bảo đảm sự tồn tại phát triển của những quần thể thích nghi nhất, quy định sự phân bố của chúng trong thiên nhiên. Chọn lọc cá thể làm tăng tỉ lệ thích nghi nhất trong nội bộ quần thể. Chọn lọc cá thể và chọn lọc quần thể song song diễn ra.

Tóm lại, CLTN không chỉ tác động đối với từng gen riêng rẽ mà đối với toàn bộ kiểu gen, không chỉ tác động đối với từng cá thể riêng rẽ mà đối với cả quần thể. CLTN là nhân tố quy định chiều hướng và nhịp điệu biến đổi thành phần kiểu gen của quần thể, là nhân tố định hướng quá trình tiến hóa.

4. Các cơ chế cách li

CLTN theo chiều hướng khác nhau dẫn đến sự phân li tính trạng. Cơ chế cách li đã thúc đẩy sự phân li tính trạng. Sự cách li ngăn ngừa giao phối tự do nên đã củng cố, tăng cường sự phân hóa kiểu gen trong quần thể gốc.

Có những dạng cách li sau :

- Cách li địa lí bởi chướng ngại vật như sông, núi... Những loài ít di động hoặc không di động chịu ảnh hưởng của dạng cách li này.
- Cách li sinh thái : Giữa các nhóm cá thể trong quần thể hay giữa các quần thể thích ứng với các điều kiện sinh thái khác nhau, giữa chúng đã hình thành sự cách li tương đối.
- Cách li sinh sản : Sự không giao phối với nhau được do đặc điểm của cơ quan sinh dục hoặc tập tính hoạt động sinh dục khác nhau sẽ tạo ra cách li giữa các cá thể thuộc cùng một nhóm hay giữa các quần thể khác nhau.
- Cách li di truyền : Bộ NST hay bộ gen khác nhau làm cho thụ tinh không có kết quả, hoặc hợp tử bị chết, hoặc con lai không có khả năng sinh sản đã tạo ra cách li di truyền.

Tóm lại cách li địa lí tạo điều kiện phân hóa, tích lũy các đột biến theo hướng khác nhau, làm cho kiểu gen ngày càng sai khác. Cách li địa lí và cách li sinh thái kéo dài sẽ dẫn tới cách li sinh sản và cách li di truyền mà kết quả của nó là hình thành loài mới.

Câu 92

1. Giải thích tính nhiều dạng của sinh vật bằng các quy luật di truyền

a) Định luật phân li

F_1	:	Aa Cây củ hành bầu dục	×		Aa Cây củ hành bầu dục
G_{F_1}	:	A, a			A, a
F_2	:	AA Cây củ hành tròn	: 2Aa Cây củ hành bầu dục	:	aa Cây củ hành dài

b) Định luật phân li độc lập các cặp tính trạng

Lai thứ lúa thân cao, gạo trắng với thứ lúa thân thấp, gạo đỏ ở F_1 thu được toàn thân cây cao, gạo đỏ. Cho cây F_1 tự thụ phấn, ở F_2 xuất hiện cây thân cao, gạo đỏ ; cây thân thấp, gạo trắng ; cây thân cao, gạo trắng ; cây thân thấp, gạo đỏ.

Giả thiết gen A quy định thân cao : a = thân thấp ; B = gạo đỏ ; b = gạo trắng. Ta có sơ đồ lai :

P	:	AAbb Thân cao, gạo trắng	×	aaBB Thân thấp, gạo đỏ
G_P	:	Ab		aB
F_1	:	AaBb Thân cao, gạo đỏ	×	AaBb Thân cao, gạo đỏ
G_{F_1}	:	AB, Ab, aB, ab		AB, Ab, aB, ab

F_2 : *Lập bảng ta có kết quả :*

9A-B- : 3A-bb : 3aaB- : 1 aabb

9 thân cao, gạo đỏ : 3 thân cao, gạo trắng : 3 thân thấp, gạo đỏ : 1 thân thấp, gạo trắng.

c) Di truyền liên kết gen

P : $\frac{BV}{BV}$ × $\frac{bv}{bv}$

Thân xám, cánh dài | Thân đen, cánh cụt

G_P : $\underline{BV}$ | $\underline{bv}$

F_1 : $\frac{BV}{bv}$ × $\frac{BV}{bv}$

Thân xám, cánh dài | Thân xám, cánh dài

G_{F_1} : $\underline{BV}$, $\underline{bv}$ | $\underline{BV}$, $\underline{bv}$

F_2 : $\frac{BV}{BV} : 2\frac{BV}{bv} : \frac{bv}{bv}$

Kiểu hình : 3 thân xám, cánh dài : 1 thân đen, cánh cụt.

d) Di truyền hoán vị gen :

P : $\frac{Ab}{Ab}$ × $\frac{aB}{aB}$

Thân cao, chín muộn | Thân thấp, chín sớm

G_P : $\underline{Ab}$ | $\underline{aB}$

F_1 : $\frac{Ab}{aB}$ × $\frac{ab}{ab}$

Thân cao, chín sớm | Thân thấp, chín muộn

G_{F_1} : 45%$\underline{Ab}$, 45%$\underline{aB}$, 5%$\underline{AB}$, 5%$\underline{ab}$ | $\underline{ab}$

F_B : 45% $\frac{Ab}{ab}$: 45% $\frac{aB}{ab}$: 5% $\frac{AB}{ab}$: 5% $\frac{ab}{ab}$

Kiểu hình : 45% thân cao, chín muộn ; 45% thân thấp, chín sớm ; 5% thân cao, chín sớm ; 5% thân thấp, chín muộn.

e) Tác động qua lại giữa các gen

P : DDff Bí tròn × ddFF Bí tr

G_P : Df | dF

F_1 : DdFf Bí dẹt × DdFf Bí dẹt

G_{F_1} : DF, Df, dF, df | DF, Df, dF, df

F_2 : Lập bảng ta có kết quả

Kiểu gen : 9D-F : 3D-ff : 3ddF - 1ddff.

Kiểu hình : 9 bí dẹt : 6 bí tròn : 1 bí dài

g) Di truyền liên kết với giới tính :

P : $X^D X^D$ × X^dY

Mèo cái, lông đen | Mèo đực, lông hung

G_P : X^D | X^d, Y

F_1 : $X^D X^d$ Mèo cái lông tam thể × X^DY Mèo đực, lông đen

G_{F_1} : X^D, X^d | X^D, Y

F_2 : X^DX^D : X^DX^d : X^DY : X^dY

Mèo cái lông đen : mèo cái lông tam thể.

Mèo đực lông đen : mèo đực lông hung

2. Giải thích bằng các quy luật biến dị

a) Thường biến : Ví dụ trường hợp hoa liên hình đỏ và hoa liên hình trắng. Thứ hoa liên hình đỏ ở nhiệt độ 20°C cho hoa đỏ, nhưng ở 35°C lại cho hoa trắng.

b) Đột biến

- Đột biến gen : Bệnh huyết cầu đỏ hình lưỡi liềm do trong gen xảy ra sự thay thế 1 cặp nucleotit này bằng một cặp nucleotit khác.

- Đột biến cấu trúc NST : NST thứ 21 ở người bị đứt một đoạn nhỏ ở đầu, gây bệnh ung thư máu.

- Đột biến số lượng NST :

+ Đột biến thể dị bội : Ví dụ, bệnh Đao ở người do thừa một NST của cặp NST thứ 21...

+ Đột biến thể đa bội : cây đa bội lá dày và xanh thẫm, hoa, khí khổng to hơn ở cây lưỡng bội.

c) Biến dị tổ hợp

Nhờ cơ chế các gen phân li độc lập tổ hợp tự do hay trao đổi chéo với nhau kết hợp với sự tái tổ hợp các gen đó trong thụ tinh đã tạo ra nhiều kiểu gen khác nhau. Kiểu gen của con lai là sự sắp xếp lại các gen của bố mẹ theo một cách khác nhau.

Biến dị tổ hợp sinh ra trong định luật phân li dộc lập các cặp tính trạng và quy luật hoán vị gen làm cho kiểu hình của con lai có sự sắp xếp lại các tính trạng của bố mẹ theo một cách khác. Trong quy luật tác động qua lại giữa các gen có thể làm xuất hiện kiểu hình mới ở con lai.

Câu 93

1. Có 3 chiều hướng tiến hóa của sinh giới

a) Ngày càng đa dạng, phong phú :

Từ một số ít dạng nguyên thủy ban đầu, sinh giới đã tiến hóa theo hai hướng lớn, tạo thành giới thực vật có khoảng 50 vạn loài và giới động vật có khoảng 1,5 triệu loài. Theo sơ đồ ở hình 109b (Tài liệu giáo khoa chuyên ban lớp 12), từ nguồn gốc chung đã tạo ra 19 loài dựa trên quan hệ họ hàng 19 loài được xếp thành 8 chi, 4 họ, 2 bộ thuộc cùng 1 lớp.

Mỗi giới đó lại tiếp tục phân nhánh thành nhiều lớp. Mỗi lớp phân hóa thành nhiều bộ. Mỗi bộ tạo ra nhiều họ. Mỗi họ cho nhiều chi. Mỗi chi hình thành nên nhiều loài. Ngoài ra còn có những đơn vị dưới loài như giống (nòi hay thứ)... Mỗi giống là một tập hợp nhiều cá thể.

Cơ sở khoa học để giải thích sự đa dạng, phong phú đó là đã xuất hiện nhiều kiểu đột biến khác nhau. Đó là nguồn nguyên liệu sơ cấp của CLTN.

Quá trình giao phối đã hình thành nên nhiều biến dị tổ hợp. Đó là nguồn nguyên liệu thứ cấp của CLTN đã góp phần làm cho loài thêm đa dạng phong phú.

Quá trình CLTN đã tạo ra sự phân hóa sinh sản của những kiểu gen khác nhau trong quần thể. CLTN theo nhiều hướng khác nhau đã hình thành nên những dạng sinh vật khác nhau, mỗi dạng thích nghi với một điều kiện sống nhất định.

Các cơ chế cách li đã làm cho các nhóm cá thể phân hóa tích lũy các đột biến theo các hướng khác nhau, làm cho kiểu gen sai khác nhau ngày càng nhiều và cuối cùng là dẫn đến hình thành các loài mới.

b) Tổ chức ngày càng cao

Tổ chức có thể từ dạng chưa có cấu tạo tế bào đến đơn bào, rồi đa bào.

Cơ thể đa bào ngày càng có sự phân hóa về cấu tạo và chuyên hóa về chức năng.

Những loài xuất hiện sau cùng có về cấu tạo cơ thể phức tạp và hoàn thiện nhất (thú, cây hạt kín).

Từ một số gen ban đầu, đột biến đã tạo ra nhiều alen khác nhau làm cho kiểu gen ngày càng thêm phức tạp. Những biến đổi nhỏ dần dần tập trung thành những biến đổi lớn dần dần tạo ra cấu trúc cơ thể ngày càng một hoàn thiện, ngày một phức tạp. Tổ chức mới thay thế tổ chức cũ có cấu trúc ngày một cao hơn.

c) Thích nghi ngày càng hợp lí

Những dạng ra đời sau thích nghi hơn thay thế cho những dạng trước đó kém thích nghi.

Trong lịch sử tiến hóa đã có 25 vạn loài thực vật, 7,5 triệu loài động vật bị diệt vong vì không thích nghi với hoàn cảnh sống mới.

Điều kiện sống luôn thay đổi, tác động vào sinh vật làm xuất hiện những biến dị mới. CLTN đã phát huy tác dụng giữ lại những sinh vật mang biến dị mới thích nghi, cho sinh sản, con cháu ngày một đông, mặt khác cũng đào thải những sinh vật mang biến dị không thích nghi, hoặc kém thích nghi, không được sinh sản, con cháu ngày một hiếm dần.

Sự hình thành mỗi đặc điểm thích nghi trên cơ thể sinh vật là kết quả của một quá trình lịch sử, chịu sự chi phối của 3 nhân tố chủ yếu : quá trình đột biến, quá trình giao phối và quá trình CLTN.

Mỗi đặc điểm thích nghi là kết quả của một quá trình CLTN trong hoàn cảnh nhất định. Hoàn cảnh sống thay đổi có thể làm cho một đặc điểm vốn có lợi trở thành có hại và được thay thế bằng một đặc điểm thích nghi mới.

Ngay trong một hoàn cảnh sống ổn định, các đột biến và biến dị tổ hợp vẫn không ngừng xuất hiện; CLTN vẫn không ngừng tác động. Vì vậy, những sinh vật hình thành sau mang những đặc điểm thích nghi hợp lí hơn những sinh vật có từ trước.

2. Ngày nay vẫn còn những sinh vật có tổ chức thấp

Bên cạnh những loài sinh vật tiến hóa có tổ chức ngày một cao như đã nêu ở trên thì vẫn còn tồn tại song song những sinh vật có tổ chức thấp là do nguyên nhân sau :

- Trong điều kiện xác định vẫn còn những sinh vật giữ nguyên tổ chức nguyên thủy, có thể coi như những hóa thạch sống.

- Trong điều kiện sống ổn định, loài có thể có tổ chức đơn giản như loài kí sinh...

BÀI TẬP

PHÂN LOẠI TỔNG QUAN VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP SINH HỌC

Bài tập sinh học được xây dựng dựa trên các kiến thức sinh học mang tính logic, chặt chẽ rất cao, biểu hiện biện chứng giữa các yếu tố và cấu trúc, cơ chế, quá trình, là tổng hòa của nhiều mối quan hệ. Việc giải bài tập sinh học phải là việc tìm hiểu các kiến thức sinh học ở góc độ sâu hơn, mang tính logic, tính bộ phận cao. Mọi đáp số bài toán đều tiềm ẩn ở trong các giả thiết đưa ra. Người học phải sử dụng năng lực của mình, móc nối các sự kiện có vẻ rời rạc, lỏng lẻo thành một kết cấu logic vững chắc lộ ra đáp số cần tìm. Đó chính là một nguồn kiến thức cần ôn tập hay một tri thức mới mẻ hơn dựa trên nền tảng thiếp thu được.

I. Phân loại các bài tập sinh học

1. Bài tập về sinh thái học

2. Bài tập về cơ sở vật chất cơ chế của hiện tượng di truyền và biến dị ở cấp độ tế bào và cấp độ phân tử.

3. Bài tập về các quy luật di truyền (một tính trạng, 2 tính trạng, nhiều tính trạng), giúp người học tìm ra cái chung, cái riêng biệt của các định luật di truyền. Vận dụng các hiểu biết, rời rạc để tạo ra những hiểu biết mang tính tổng thể, logic cao. Ở đây bao gồm nhiều loại bài tập nhỏ.

+ Biết kiểu hình của bố mẹ và kiểu di truyền suy ra kiểu gen của bố mẹ, kiểu hình kiểu gen ở đời con.

+ Biết kiểu gen suy kiểu hình.

+ Biết số phân lớp, tỉ lệ kiểu hình chung của nhiều tính trạng, tiến hành phân tích riêng rẽ từng tính trạng để xác định quy luật di truyền mỗi tính trạng, trên cơ sở đó xác định được quy luật di truyền của nhiều tính trạng.

+ Biết các dấu hiệu khác biệt về sự di truyền gen trên NST thường và dấu hiệu gen tồn tại trên NST giới tính từ đó xác định một tính trạng nào đó là di truyền do gen trên NST thường hay trên NST giới tính.

+ Các bài tập di truyền học người

+ Các bài tập di truyền học quần thể

II. Phương pháp giải bài tập sinh học

Nói chung đối với các bài tập sinh học, việc tìm ra đáp số là kết quả của việc nhận thức về lí thuyết, am hiểu các nội dung lí thuyết trong các giả thiết. Nếu không hoàn tất được công việc đó, không thể tìm ra đáp số được. Muốn giải bài toán sinh học nói chung phải tuân theo các bước sau :

Bước 1 : Tìm hiểu kĩ giả thiết đưa ra, am hiểu các giả thiết đó thật tường tận.

Bước 2 : Dựa vào từng kết luận, mỗi kết luận có thể coi là một tình huống bắt người học phải xử lí dựa trên các ngôn ngữ sẵn có của giả thiết thậm chí phải bổ sung thêm hàng loạt các giả thiết khác mới có thể giải quyết được các kết luận nêu ra.

Bước 3 : Trên quan điểm logic hệ thống xâu chuỗi các giả thiết theo một trật tự phối hợp để trả lời cho từng câu hỏi trong phần kết luận.

Tuy vậy đối với từng bài toán được xây dựng ở từng nội dung kiến thức cũng có những khác biệt rạch ròi. Ví dụ, các bài tập về cơ sở vật chất của tính di truyền thường nặng về việc tìm kiếm một con đường logic, sự gắn bó giữa các yếu tố về cấu trúc, cơ chế để tìm ra kết luận (tức là đáp số). Đối với bài tập về các quy luật lại dựa vào các đặc trưng dấu hiệu về :

- Kiểu phép lai : lai thuận nghịch, lai phân tích, lai F_1 với F_1...

- Tỉ lệ phân li kiểu hình : đây là dấu hiệu đặc trưng về mỗi loại quy luật di truyền Menđen, tương tác gen...

Về tính trội lặn...

- Về khả năng phân bố đều nhau các tính trội lặn hay không đều nhau ở giới đực hoặc giới cái.

+ Căn cứ vào phép lai thuận nghịch để nhận dạng quy luật di truyền.

• Nếu lai thuận nghịch kết quả đời con không đổi thì đó là sự di truyền các tính trạng nằm trên NST thường

• Nếu lai thuận nghịch kết quả thay đổi phụ thuộc hoàn toàn về phía mẹ thì đó là di truyền các tính trạng do gen chất tế bào chi phối. Nếu kết quả thay đổi lúc biểu hiện chỉ một kiểu hình, lúc biểu hiện cả 2 kiểu hình ở đời con thì đó lại là quy luật di truyền của gen tồn tại trên NST giới tính X, di truyền theo quy luật di truyền chéo. Trên cơ sở đó có thể xác định được quy luật di truyền từng tính trạng thuộc hệ gen nhân hay gen bào chất chi phối.

+ Căn cứ vào kết quả phân li kiểu hình trong phép lai phân tích nếu :

• Tỉ lệ kiểu hình 1 : 1 thì đó là sự di truyền một tính trạng do một gen chi phối.

• Tỉ lệ kiểu hình 3 : 1 thì tính trạng được di truyền theo quy luật tương tác gen bổ trợ, át chế, cộng gộp trong trường hợp một tính trạng có 2 kiểu hình.

• Tỉ lệ kiểu hình 1 : 2 : 1 thì tính trạng được di truyền theo quy luật tương tác bổ trợ, át chế trong trường hợp một tính trạng có 3 kiểu hình.

• Tỉ lệ kiểu hình 1 : 1 : 1 : 1 là sự di truyền tương tác bổ trợ một tính trạng có 4 kiểu hình.

+ Dựa vào kết quả phân li kiểu hình của F_1 lai với F_1. Khi lai một tính trạng mà có tỉ lệ kiểu hình :

• 3 : 1 là quy luật di truyền phân tính trội lặn hoàn toàn.

- 1 : 2 : 1 là quy luật di truyền trội trung gian do gen nằm trên NST thường hay trên NST giới tính.

- 9 : 3 : 3 : 1 hoặc 9 : 7 hoặc 9 : 6 : 1 là tính trạng di truyền tương tác gen bổ trợ.

- 12 : 3 : 1 hoặc 13 : 3 là di truyền tương tác át chế trội

- 9 : 3 : 4 là di truyền tương tác bổ trợ hoặc át chế lặn.

- 15 : 1 là di truyền tương tác cộng gộp kiểu không tích lũy của các gen trội. Bằng cách đó có thể dễ dàng phân tích, nhận dạng rõ sự di truyền của từng tính trạng theo quy luật nào.

+ Dựa vào kết quả phân li kiểu hình của F_1 lai với cơ thể khác. Cần chú ý những tỉ lệ đặc biệt sau đây về kiểu hình : 7 : 1 ; 4 ; 3 : 1 ; 6 : 1 : 1 ; 5 : 3 đây là tỉ lệ của tính trạng nảy sinh do tương tác gen, tùy từng trường hợp cụ thể mà xác định chính xác tính trạng được xét, di truyền theo quy luật di truyền nào.

Sau đây trình bày các bước giải cụ thể 2 dạng bài tập di truyền chủ yếu khi nghiên cứu sự di truyền nhiều tính trạng.

Dạng 1 : Bài tập tổng hợp mà khi giải có thể xác định được tỉ lệ kiểu hình của mỗi tính trạng. Tiến hành qua các bước cơ bản sau :

Bước 1 : xác định xem trong bài toán có mấy tính trạng, mỗi tính trạng có mấy kiểu hình để dự đoán trước mỗi tính trạng đề cập trong bài toán có thể được di truyền theo quy luật di truyền nào.

Ví dụ :

+ Nếu tính trạng có 2 kiểu hình thì tính trạng đó có thể di truyền theo quy luật một gen một tính trạng trội lặn hoàn toàn, tương tác gen một tính trạng có 2 kiểu hình

+ Nếu tính trạng có 3 kiểu hình thì tính trạng đó có thể di truyền theo quy luật trội lặn trung gian, tương tác gen trong trường hợp một tính trạng có 3 kiểu hình.

+ Nếu tính trạng có 4 kiểu hình thì tính trạng đó có thể di truyền theo quy luật di truyền nhóm máu ABO, di truyền tương tác gen bổ trợ một tính trạng có 4 kiểu hình.

Bước 2 : Xác định tỉ lệ phân li kiểu hình của mỗi tính trạng dựa trên sự phân bố các phân lớp kiểu hình để loại trừ các tính trạng dự đoán không phù hợp với trường hợp nêu ra ở bước 1. Trên cơ sở kí hiệu gen, viết kiểu gen của mỗi tính trạng (có thể lập sơ đồ lai tính trạng đó).

Bước 3 : Lấy tích tìm được của từng cặp 2 tính trạng nếu thấy tỉ lệ chung

+ Giống tỉ lệ di truyền độc lập thì các gen xác định các tính trạng đó nằm trên các NST khác nhau.

+ Tỉ lệ chung sẽ có phân lớp kiểu hình ít hơn giá trị của tích nói trên hoặc cũng có thể bằng số phân lớp, nhưng tổng số tổ hợp gen ít hơn. Đây là sự di truyền liên kết gen hoàn toàn.

+ Tỉ lệ chung của giả thiết không giống tỉ lệ di truyền độc lập, số phân lớp kiểu hình là tối đa thì 2 tính trạng được xét có hiện tượng liên kết gen không hoàn, trong trường hợp này phải xác định được tần số hoán vị gen mới lập được sơ đồ lai ở bước tiếp.

Cần lưu ý trong trường hợp có 1 tính trạng di truyền theo định luật Menđen : di truyền với tính trạng tương tác gen mà có liên kết thì chỉ liên kết 1 trong 2 gen tương tác với gen quy định tính trạng theo định luật Menđen. Nếu là tương tác bổ trợ thì liên kết với gen nào cũng được, nếu là tương tác át chế thì liên kết với gen bị át, hoặc với gen át đều có kết quả khác nhau. Do vậy, phải xác định kĩ trước khi lập sơ đồ lai

Dạng 2 : Bài toán về di truyền học người chủ yếu tiến hành qua các bước sau :

Bước 1 : Viết kiểu hình của P, F_1, F_2

Bước 2 : Căn cứ vào giả thiết cho về tính trội lặn của mỗi kiểu hình, kí hiệu gen xác định các kiểu hình đó. Trên cơ sở này xác định các gen đã biết trong mỗi loại kiểu hình ở đời con. Nếu là tính trạng trội xác định được 1 trạng thái đó là 1 gen trội, còn gen thứ 2 trong cặp tương ứng để trống. Nếu là tính trạng lặn thì xác định được cả 2 alen trong cặp gen tương ứng.

Bước 3 : Dựa vào các gen đã biết trong từng cặp gen tương ứng (chủ yếu là các cặp gen lặn) xác định các gen chưa biết ở bố mẹ đối với từng cặp tính trạng rồi dựa vào các gen đã biết ở bố mẹ đối với cặp tính trạng đang xét, xác định các gen chưa biết ở mỗi cá thể trong đời con. Việc làm này tiến hành tuần tự đối với từng tính trạng.

Bước 4 : Viết sơ đồ lai từ P đến các thế hệ lai để xác định lại kết quả. Xác định xem đã phù hợp chưa và tiến hành các nội dung còn lại mà giải thích yêu cầu.

Ngoài ra các dạng bài tập về cơ sở vật chất, cơ chế di truyền và biến dị ở cấp độ tế bào, cấp độ phân tử, bài tập di truyền quần thể xin tham khảo ở sách "Các dạng bài tập chọn lọc về di truyền và biến dị" của tác giả, Nhà xuất bản giáo dục, 1999.

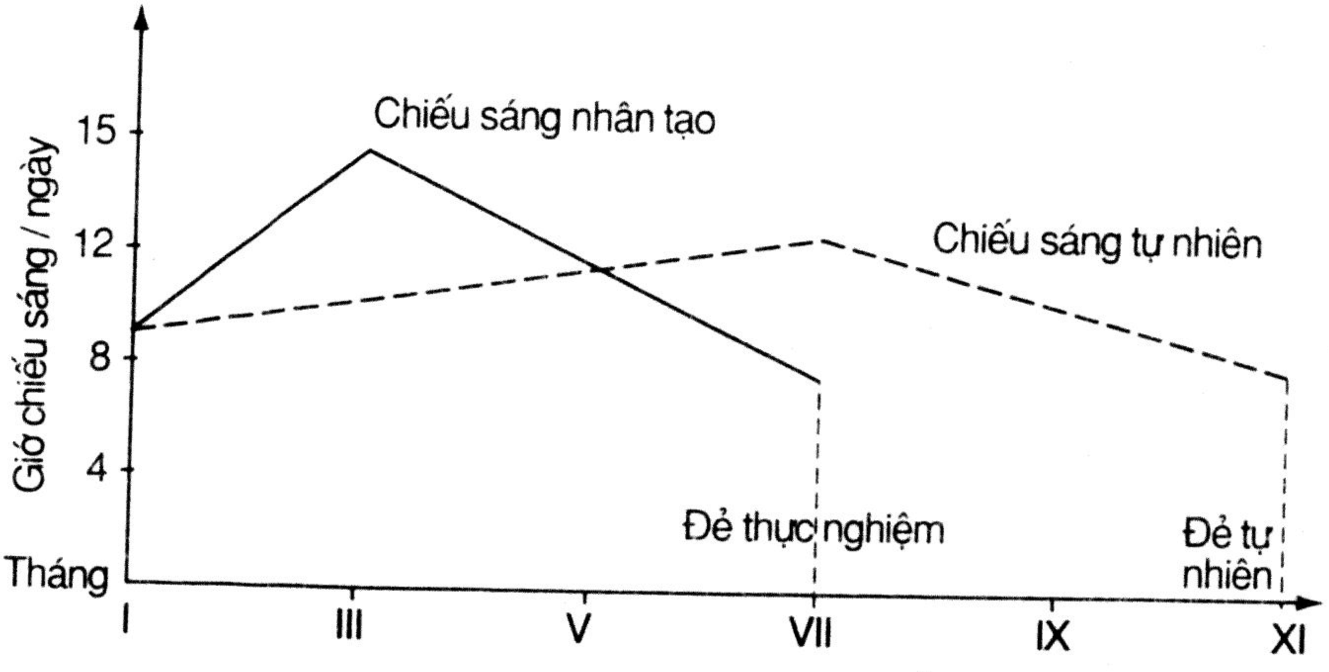
BÀI TẬP VỀ SINH THÁI HỌC

A. CÁC BÀI TẬP CHỌN LỌC

I. Các bài tập củng cố hoàn thiện kiến thức

Bài 1

Quan sát đồ thị thúc cá hồi đẻ trứng bằng ánh sáng nhân tạo (hình 3)



Hình 3 - Đồ thị thúc cá hồi đẻ trứng bằng ánh sáng nhân tạo

a) Giải thích đồ thị trên và chứng minh ảnh hưởng của ánh sáng đến đời sống động vật như thế nào ?

b) Lấy một số ví dụ khác để minh họa ánh sáng ảnh hưởng rõ rệt tới sinh trưởng và phát dục của động vật.

Bài 2

Giả sử có các sinh vật sau : trâu, lợn, ve, sán lá gan, sán xơ mít, giun đũa, giun đất, cá rô phi, sáo.

a) Cho biết môi trường sống của các loại sinh vật kể trên.

Trình bày khái niệm môi trường, có mấy loại môi trường ?

b) Trâu chịu sự tác động của các nhân tố sinh thái nào ?

Các nhân tố sinh thái đó thuộc vào những nhóm nhân tố sinh thái nào ?

Bài 3

Trứng cá hồi bắt đầu phát triển ở 0^oC. Nếu nhiệt độ nước tăng dần đến 2^oC thì sau 205 ngày trứng mới nở thành cá con.

a) Xác định tổng nhiệt hữu hiệu cho sự phát triển từ trứng đến cá con.

b) Nếu nhiệt độ là 5^oC và 10^oC thì mất bao nhiêu ngày ?

c) Tính tổng nhiệt hữu hiệu ở nhiệt độ 5^oC và 10^oC. Rút ra kết luận.

d) Cho biết ảnh hưởng của nhiệt độ tới sự phát triển của cá hồi. Tại sao gọi tổng nhiệt hữu hiệu là hằng số nhiệt ?

Bài 4

Ở ruồi giấm có thời gian của chu kì sống (từ trứng đến ruồi trưởng thành) ở 25^oC là 10 ngày đêm, còn ở 18^oC là 17 ngày đêm.

a) Xác định ngưỡng nhiệt phát triển của ruồi giấm.

b) Xác định tổng nhiệt hữu hiệu cho chu kì sống của ruồi giấm.

c) Xác định hệ số trung bình của ruồi giấm trong năm.

d) Suy ra phạm vi ngưỡng nhiệt, chiều hướng tác động của nhiệ độ tới tốc độ phát triển và mối quan hệ biểu hiện ra sao ?

Bài 5

Tổng nhiệt hữu hiệu cho các giai đoạn sống của sâu khoang ở Hà Nội như sau :

Trứng : 56 độ/ngày; sâu : 311 độ/ngày;

nhộng : 188 độ/ngày; bướm : 28,3 độ/ngày.

Biết nhiệt độ trung bình ở Hà Nội là 23,6^{o}C. Ngưỡng nhiệt phát triển của sâu khoang cổ là 10^{o}C.

a) Xác định thời gian phát triển ở từng giai đoạn.

b) Xác định số thế hệ trung bình của sâu khoang cổ trong một năm.

Bài 6

Trong phòng ấp trứng tằm, người ta giữ ở nhiệt độ cực thuận 25^{o}C và cho thay đổi độ ẩm tương đối của không khí, thấy kết quả như sau :

Độ ẩm tương đối của không khí	Tỉ lệ trứng nở
74%	không nở
76%	5% nở
....	
86%	90% nở
90%	90% nở
...	
94%	5% nở
96%	không nở

a) Tìm giá trị độ ẩm không khí gây hại thấp, gây hại cao và cực thuận đối với việc nở của trứng tằm.

b) Giả thiết mày điều hòa nhiệt độ của phòng không giữ được ở nhiệt độ cực thuận 25°C nữa, kết quả nở của trứng tằm còn như ở bảng trên nữa không ? Nó sẽ như thế nào nếu nhiệt độ thấp hơn hay cao hơn ?

c) Vẽ sơ đồ tác động của độ ẩm lên sự phát triển của trứng tằm. Sơ đồ trên minh họa cho quy luật sinh thái cơ bản nào ?

Bài 7

Cá rô phi nuôi ở nước ta bị chết khi nhiệt độ xuống dưới 5,6°C hoặc cao hơn 42°C và sinh sống tốt nhất ở nhiệt độ 30°C.

a) Đối với cá rô phi, các giá trị về nhiệt độ 5,6°C , 42°C và 30°C gọi là nhiệt độ gì. Khoảng cách hai giá trị 42°C – 5,6°C gọi là gì ?

b) Cá chép sống ở nước ta có các giá trị nhiệt độ tương ứng 2°C, 44°C và 28°C. So sánh hai loài cá rô phi và cá chép. Loài nào có khả năng phân bố rộng hơn ?

c) Biên độ dao động nhiệt độ nước của ao hồ miền Bắc nước ta là 2°C và 42°C và ở miền Nam nước ta là 10°C và 40°C. Loài các nào sống ở đâu thích hợp ?

II. Các bài tập nâng cao

Bài 8

Quan sát các hiện tượng sau :

1. Rễ của các cây nối liền nhau ở nhiều loài cây.
2. Tự tỉa ở thực vật.
3. Chim ăn sâu.
4. Làm tổ tập đoàn giữa nhạn bể và cò.
5. Sâu bọ sống nhờ trong tổ kiến và tổ mối.
6. Hải quỳ và tôm kí cư.
7. Dây tơ hồng trên cây bụi.

8. Địa y

9. Cáo ăn gà

10. Ăn lẫn nhau khi số lượng cá thể tăng quá cao.

11. Cây mọc theo nhóm.

12. Giun, sán sống trong hệ tiêu hóa của lợn.

13. Bèo dâu.

Hãy sắp xếp các hiện tượng trên vào các mối quan hệ sinh thái cho phù hợp.

Bài 9

Cho những tập hợp sinh vật sau đây :

– Các con voi sống trong vườn bách thú

– Các cá thể loài tôm sống trong hồ.

– Các cá thể cá sống trong hồ.

– Các cây cỏ trên đồng cỏ

– Các bầy voi sống trong rừng rậm châu Phi

– Các con chó sói sống trong rừng

– Các cá thể chim trong rừng

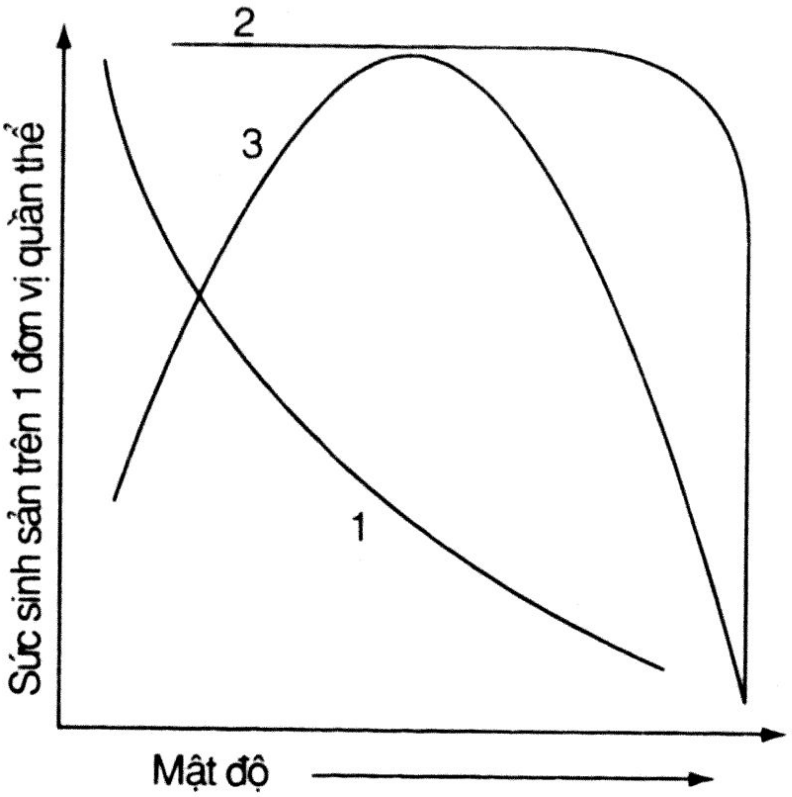
– Các con chó nhà

– Các con chim nuôi trong vườn bách thú.

Hãy xác định tập hợp nào là quần thể, tập hợp nào không phải là quần thể, tập hợp nào là quần xã sinh vật ?

Bài 10

Khi nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến sức sinh sản của quần thể, người ta vẽ được 3 dạng đồ thị minh họa dưới đây (hình 4).



Hình 4 – Đồ thị về các yếu tố ảnh hưởng đến sức sinh sản của quần thể

a) Ba dạng đồ thị trên minh họa ảnh hưởng của yếu tố nào lên sức sinh sản của quần thể ? Và sự ảnh hưởng đó được thể hiện như thế nào ?

b) Cho một số ví dụ minh họa.

Bài 11

Cho các chuỗi thức ăn sau đây :

a) Cỏ → thú ăn cỏ → ? → trùng roi *Leptomonas*

b) Cây thông → rệp cây → ? → nhện → chim ăn sâu bọ → ? → vi sinh vật

c) Cây lúa → sâu đục thân → ? → vi sinh vật

d) Tảo → động vật nổi → ? → vi sinh vật

e) Chất mùn bã → động vật đáy → ? → vi sinh vật.

* Hãy viết tiếp các mắt xích phù hợp vào chỗ có dấu ? để hoàn thành các chuỗi thức ăn trên.

* Thế nào là mắt xích trong chuỗi thức ăn ?

Bài 12

Giả sử có một quần xã sinh vật gồm các loại sinh vật sau : cỏ, thỏ, dê, chim ăn sâu, sâu hại thực vật, hổ, vi sinh vật, mèo rừng.

Xây dựng các chuỗi thức ăn có thể có trong quần xã sinh vật nêu trên.

Bài 13

Cho các chuỗi thức ăn sau :

a) Thực vật → thỏ → cáo → vi sinh vật

b) Thực vật → thỏ → cú → vi sinh vật

c) Thực vật → chuột → cú → vi sinh vật

d) Thực vật → sâu hại thực vật → ếch nhái → rắn → vi sinh vật

e) Thực vật → sâu hại thực vật → ếch nhái → rắn → cú → vi sinh vật.

* Xây dựng lưới thức ăn từ các chuỗi thức ăn đã cho

* Chỉ ra mắt xích chung nhất của lưới thức ăn.

Bài 14

Có một quần xã sinh vật gồm các loài sinh vật sau : vi sinh vật, dê, gà, cáo, hổ, mèo rừng, cỏ, thỏ.

a) Vẽ sơ đồ có thể có về mạng lưới thức ăn trong quần xã sinh vật đó. Chỉ ra mắt xích chung của lưới thức ăn.

b) Phân tích mối quan hệ giữa hai quần thể của hai loài sinh vật trong quần xã sinh vật trên, từ đó cho biết thế nào là hiện tượng khống chế sinh học và ý nghĩa của khống chế sinh học.

Bài 15

Một hệ sinh thái được năng lượng Mặt Trời 10^6 kcal/m^2/ngày. Chỉ có 2,5% năng lượng đó được dùng trong quang hợp. Số năng lượng mất đi do hô hấp là 90%. Sinh vật tiêu thụ cấp I sử dụng được 25 kcal ; sinh vật tiêu thụ cấp II sử dụng được 2,5 kcal ; sinh vật tiêu thụ cấp III sử dụng được 0,5 kcal.

a) Xác định sản lượng sinh vật toàn phần ở thực vật.

b) Xác định sản lượng thực tế ở thực vật.

c) Vẽ hình tháp sinh thái năng lượng.

d) Tính hiệu suất sinh thái.

B. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP VỀ SINH THÁI HỌC

I. Hướng dẫn giải các bài tập củng cố hoàn thiện kiến thức

Bài 1

1. Giải thích đồ thị :

– Đồ thị thúc đẩy cá hồi đẻ trứng bằng ánh sáng nhân tạo cho thấy :

Loài cá hồi thường đẻ trứng vào mùa thu, nhưng nếu tăng thời gian chiếu sáng về mùa xuân hoặc giảm thời gian chiếu sáng về mùa hè để giống với điều kiện chiếu sáng trong mùa thu thì cá vẫn đẻ trứng.

– Đồ thị trên đã chứng minh ánh sáng ảnh hưởng rõ rệt tới sự sinh trưởng và phát dục của động vật. Tăng cường độ chiếu sáng sẽ rút ngắn thời gian phát dục ở cá hồi.

2. Các ví dụ minh họa :

– Sâu sòi ở Việt Nam đình dục (tạm ngừng hoạt động và phát dục) vào mùa đông khi thời gian chiếu sáng/ngày ngắn đi.

– Nhiều loài chim ngoài vùng nhiệt đới, sự chín sinh dục xảy ra khi độ dài ngày tăng.

– Một số loài thú như cáo, một số gậm nhấm sinh sản vào thời kì có ngày dài.

– Nhiều loài nhai lại có thời kì sinh sản ứng với ngày ngắn.

Bài 2

1. Môi trường sống của các loài sinh vật :

Trâu : đất và không khí.
Lợn : đất và không khí.

Ve : da trâu (kí sinh)

Sán lá gan : trong cơ quan tiêu hóa của bò (kí sinh).

Sán xơ mít : kí sinh trong cơ thể người và lợn.

Giun đũa : trong cơ quan tiêu hóa của người (kí sinh)

Giun đất : đất

Cá rô phi : nước

Sáo : không khí

– Khái niệm môi trường : môi trường bao gồm tất cả những gì bao quanh sinh vật, tất cả các yếu tố vô sinh và hữu sinh có tác dụng trực tiếp hoặc gián tiếp lên sự sống, phát triển và sinh sản của sinh vật.

– Có 4 loại môi trường : môi trường đất, môi trường nước, môi trường không khí, môi trường sinh vật.

2. Các nhân tố sinh thái ảnh hưởng đến trâu : ánh sáng, nhiệt độ, không khí, nước, cỏ, người, ve, sán lá gan, sáo...

Các nhân tố sinh thái đó gồm 3 nhóm :

+ Nhân tố vô sinh : ánh sáng, nhiệt độ, không khí, nước.

+ Nhân tố hữu sinh : cỏ, ve, sán lá gan, sáo.

+ Nhân tố con người : con người.

Bài 3

Dùng công thức tính tổng nhiệt hữu hiệu :

$$S = (T - C).D$$

1. Tổng nhiệt hữu hiệu ở nhiệt độ 2^oC là :

$$S = (2 - C).\ 205 = 410 \text{ độ – ngày}$$

2. Thời gian để trứng nở thành cá con ở :

– Nhiệt độ 5^oC là :

$$D = 410 : 5 = 82 \text{ ngày}$$

– Nhiệt độ $10^{o}C$ là :

$$D = 410 : 10 = 41 \text{ ngày}$$

3. Tổng nhiệt hữu hiệu ở

– Nhiệt độ $5^{o}C$ là :

$$S = (5 - 0).\ 82 = 410 \text{ độ – ngày}$$

– Nhiệt độ $10^{o}C$ là :

$$S = (10 - 0).41 = 410 \text{ độ – ngày}$$

Kết luận : Nhiệt độ – ngày và độ dài phát triển có thể khác nhau nhưng tổng nhiệt hữu hiệu cho quá trình phát triển cụ thể nào đó là giống nhau.

4. Ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường tới sự phát triển của cá hồi

– Nhận xét :

Khi nhiệt độ môi trường tăng 2,5 lần (từ $2^{o}C$ đến $5^{o}C$) thì thời gian phát triển giảm 2,5 lần (từ 205 ngày đến 82 ngày); khi nhiệt độ môi trường tăng 2 lần (từ $5^{o}C$ lên $10^{o}C$) thì thời gian phát triển lại giảm 2 lần (từ 82 ngày đến 41 ngày).

Do vậy : trong phạm vi ngưỡng nhiệt (tối thiểu và tối đa), thì :

+ Nhiệt độ môi trường tỉ lệ thuận với tốc độ phát triển.

+ Nhiệt độ môi trường càng cao thì thời gian phát triển càng ngắn.

– Tổng nhiệt hữu hiệu là hằng số nhiệt :

Nhiệt độ môi trường có thể thay đổi, nhưng tổng nhiệt hữu hiệu ủa cá hồi thường vẫn là 410 độ – ngày

Mỗi loài sinh vật có tổng nhiệt hữu hiệu riêng cần thiết cho một hu kì phát triển.

Do vậy tổng nhiệt hữu hiệu còn gọi là hằng số nhiệt.

Bài 4

1. Áp dụng công thức tính tổng nhiệt hữu hiệu :

– Ở nhiệt độ 25°C

$$S = (25 - C).10$$

– Ở nhiệt độ 18°C

$$S = (18 - C).17$$

Vì S là hằng số nhiệt nên ta có :

$$(25 - C).10 = (18 - C).17$$

Suy ra, $C = 8^{o}C$.

2. Tổng nhiệt hữu hiệu :

$$S = (25 - 8).10 = 170 \text{ (độ – ngày)}$$

3. Số thế hệ ruồi giấm trong năm :

– Ở nhiệt độ 25°C là :

$$\frac{365.(25 - 8)}{170} \approx 37 \text{ (thế hệ).}$$

– Ở nhiệt độ 18°C là

$$\frac{365.(18 - 8)}{170} \approx 22 \text{ (thế hệ).}$$

4. Trong phạm vi ngưỡng nhiệt :

– Trong điều kiện môi trường có nhiệt độ cao (không quá giới hạn trên) thì nhiệt độ càng cao, thời gian phát triển càng ngắn.

– Cụ thể, nếu nhiệt độ môi trường là 25°C thì chu kì sống ngắn nên 1 năm có tới 37 thế hệ, còn ở nhiệt độ môi trường là 18°C chu kì sống dài hơn nên 1 năm chỉ có 22 thế hệ.

Bài 5

1. Thời gian phát triển của từng giai đoạn :

– Giai đoạn trứng : $D = \dfrac{56}{23{,}6 - 10} \approx 4$ (ngày)

– Giai đoạn sâu : $D = \dfrac{311}{23{,}6 - 10} \approx 22$ (ngày)

– Giai đoạn nhộng : $D = \dfrac{188}{23{,}6 - 10} \approx 14$ (ngày)

– Giai đoạn bướm : $D = \dfrac{28{,}3}{23{,}6 - 10} \approx 2$ (ngày)

2. Số thế hệ sâu khoang cổ trong 1 năm

– Tổng nhiệt hữu hiệu của 1 thế hệ :

$$56 + 311 + 188 + 28{,}3 \approx 583 \text{ độ – ngày.}$$

– Tổng nhiệt hữu hiệu trung bình trong 1 năm đối với sự phát triển của các thế hệ sâu khoang cổ là :

$$(23{,}6 - 10).365 \text{ ngày} = 4964 \text{ độ – ngày.}$$

– Số thế hệ/năm của sâu khoang cổ :

$$4964 : 583 \approx 8 \text{ thế hệ}$$

Bài 6

1. Giá trị độ ẩm không khí gây hại thấp ở trong khoảng từ 74% đến 76% :

$$\frac{74\% + 76\%}{2} \approx 75\%$$

– Giá trị độ ẩm không khí gây hại cao ở trong khoảng từ 94% đến 96% :

$$\frac{94\% + 96\%}{2} \approx 95\%.$$

– Gái trị đổ ẩm không khí cực thuận từ 86% đến 90% :

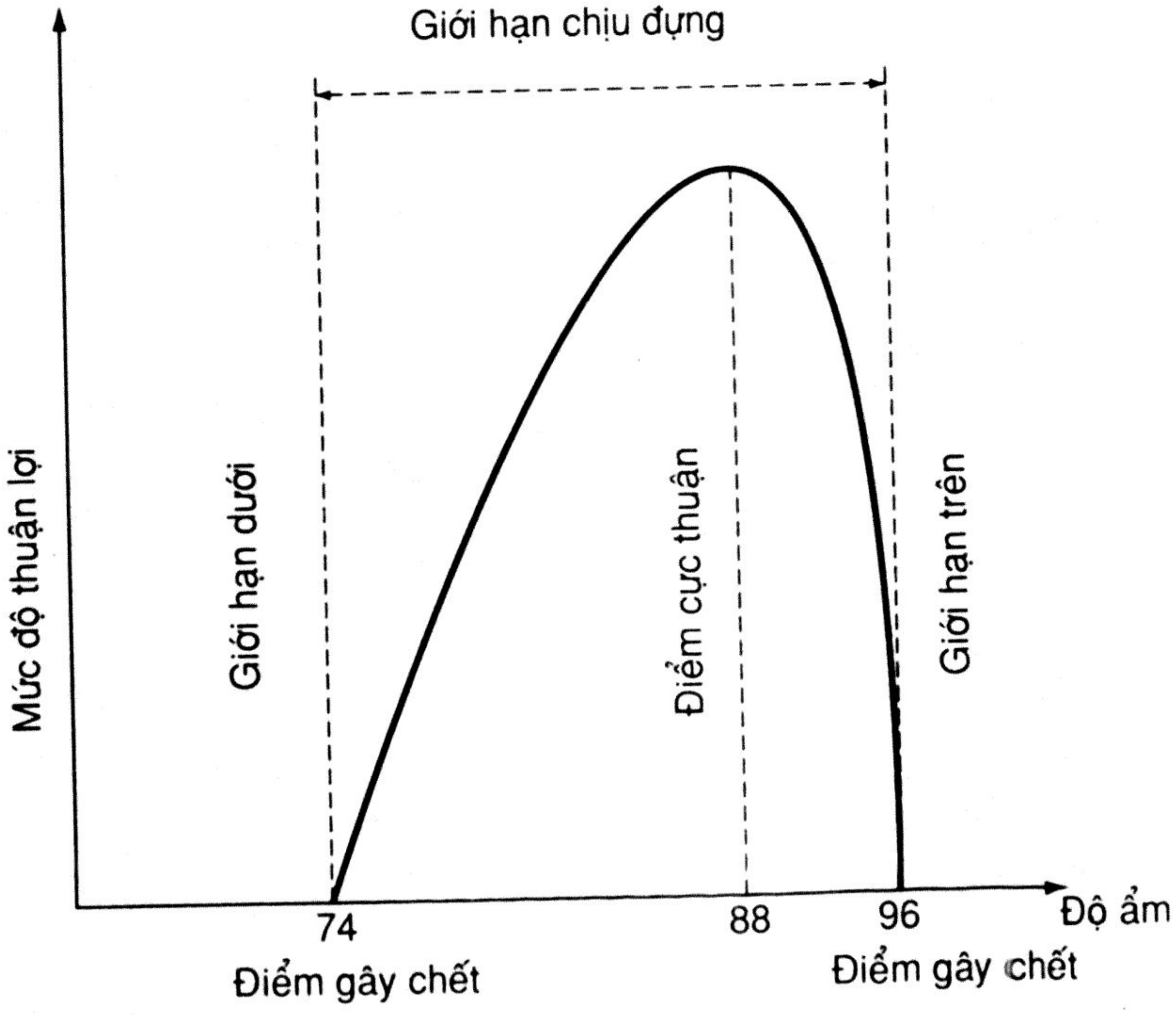
$$\frac{96\% + 90\%}{2} \approx 88\%$$

2. Nếu nhiệt độ không còn giữ được ở điểm cực thuận nữa thì tỉ lệ nở của trứng tằm sẽ không như bảng trên.

– Nếu ở nhiệt độ thấp hơn hoặc cao hơn, nhưng vẫn nằm trong giới hạn chịu đựng về nhiệt độ của sự phát triển trứng tằm thì giới hạn chịu đựng đối với độ ẩm không khí của sự phát triển trứng tằm sẽ thu hẹp lại (từ 95% – 75%).

– Nếu ngoài giới hạn chịu đựng về nhiệt độ thì trứng tằm sẽ không nở và chết.

3. Sơ đồ tác động của độ ẩm lên sự phát triển của trứng tằm (hình 5).



Hình 5. Sơ đồ tác động của độ ẩm lên sự phát triển của trứng tằm

Sơ đồ trên minh họa cho quy luật giới hạn sinh thái : Mỗi loài có một giới hạn sinh thái đặc trưng về mỗi nhân tố sinh thái.

Bài 7

1. – Giá trị về nhiệt độ 5,6 °C là điểm gây chết của giới hạn dưới.

– Giá trị về nhiệt độ 42 °C là điểm gây chết của giới hạn trên.

– Giá trị về nhiệt độ 30 °C là điểm cực thuận.

– Khoảng cách hai gái trị nhiệt độ 5,6 °C đến 42 °C gọi là giới hạn chịu đựng hay giới hạn sinh thái về nhiệt độ (42 °C – 5,6 °C = 36,4 °C).

2. Đánh giá khả năng của một loài nào đó ta dựa vào giới hạn chịu đựng về nhân tố sinh thái : nếu lớn thì loài đó có khả năng phân bố rộng hay ngược lại.

Giới hạn chịu đựng nhiệt độ của cá rô phi là 36,4 °C (từ 5,6 °C đến 42 °C) ; của cá chép là 44 °C – 2 °C = 42 °C. Vậy cá chép có khả năng phân bố rộng hơn cá rô phi.

3. – Biên độ dao động về nhiệt độ nước

+ Của ao hồ miền Bắc là 42 °C – 2 °C = 40 °C

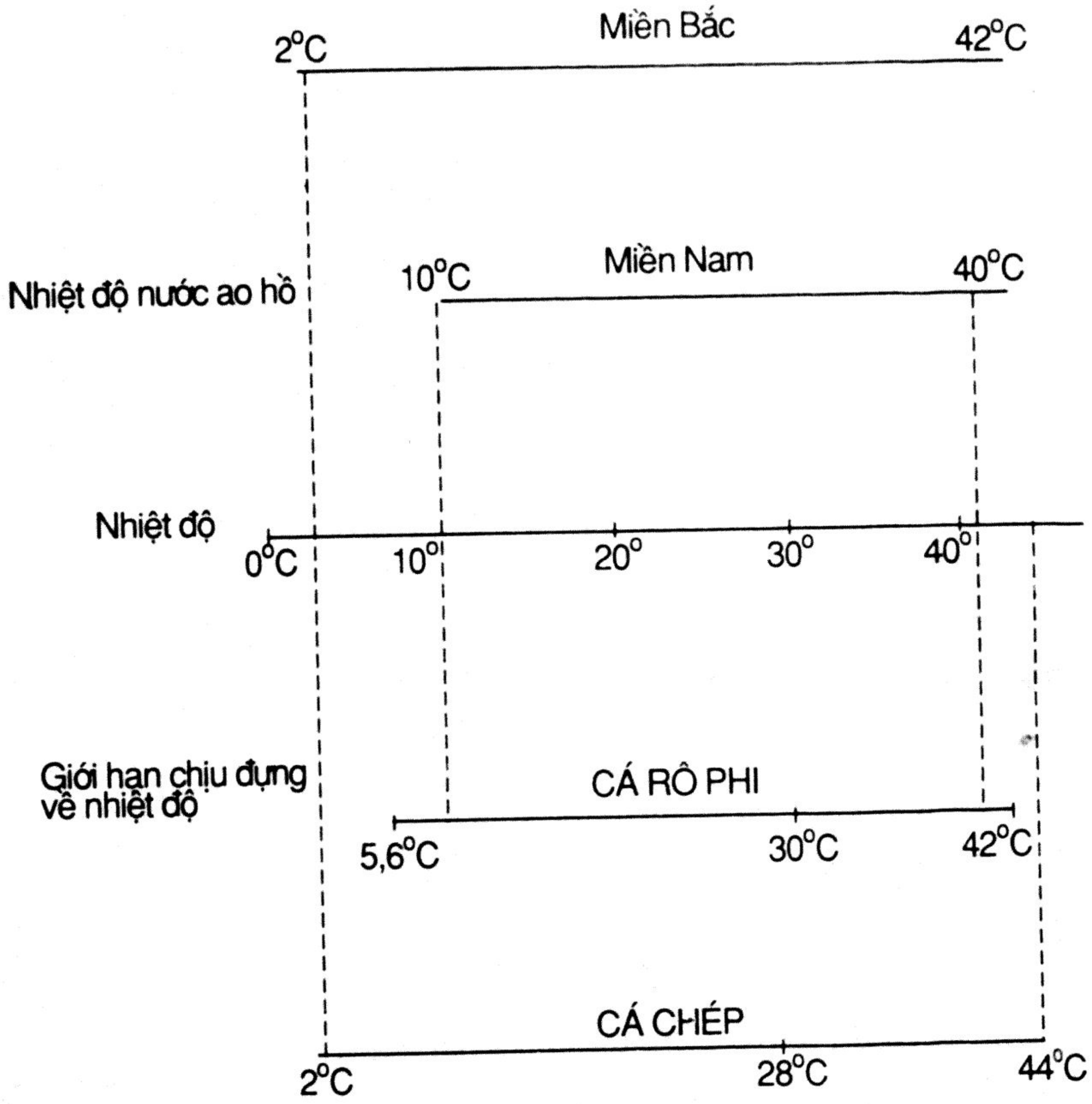
+ Của ao hồ miền Nam là 40 °C – 10 °C = 30 °C

– Giới hạn dưới và trên về nhiệt độ nước :

+ Của ao hồ miền Bắc là 2 °C và 42 °C

+ Của ao hồ miền Nam là 10 °C và 40 °C.

4. Lập sơ đồ so sánh


Miền Bắc
2°C
42°C
Miền Nam
10°C
40°C
Nhiệt độ nước ao hồ
Nhiệt độ
0°C
10°
20°
30°
40°
Giới hạn chịu đựng về nhiệt độ
CÁ RÔ PHI
5,6°C
30°C
42°C
CÁ CHÉP
2°C
28°C
44°C

Hình 6. Sơ đồ so sánh giới hạn chịu đựng về nhiệt độ của cá rô phi và cá chép

II. Hướng dẫn giải các bài tập nâng cao

Bài 8

- 1 và 11 : quan hệ hỗ trợ cùng loài
- 2 và 10 : quan hệ đấu tranh cùng loài
- 3 và 9 : quan hệ động vật ăn thịt – con mồi
- 4 : quan hệ hợp tác.

- 5 : quan hệ hội sinh.
- 6 ; 8 và 13 : quan hệ cộng sinh
- 7 và 12 : quan hệ kí sinh - vật chủ

Bài 9

1. Những tập hợp sinh vật là quần thể :

- Các cá thể loài tôm sống trong hồ
- Các bầy voi sống trong rừng rậm châu Phi
- Các con chó sói trong rừng

2. Những tập hợp sinh vật không phải là quần thể :

- Các con voi sống trong vườn bách thú
- Các con chim nuôi trong vườn bách thú
- Các con chó nhà

3. Các tập hợp sinh vật là quần xã sinh vật :

- Các cá thể tôm, cá sống trong hồ
- Các cây trên đồng cỏ
- Chim sống trong rừng

4. Các tập hợp sinh vật không phải là quần xã sinh vật :

Chim trong vườn bách thú.

Bài 10

1. Ba dạng đồ thị trên minh họa ảnh hưởng của mật độ quần thể lên sức sinh sản của quần thể.

Ảnh hưởng đó được biểu hiện :

+ Sức sinh sản giảm khi mật độ tăng

+ Sức sinh sản dường như không đổi cho đến một giới hạn của mật độ quần thể, sau đó sức sinh sản giảm nhanh.

+ Sức sinh sản đạt tới một giá trị cực đại, khi mật độ quần thể ở giá trị trung bình.

2. Một số minh họa :

– Sức sinh sản giảm khi mật độ tăng : voi châu Phi bình thường trưởng thành sinh dục ở tuổi 11 hay 12, song nếu mật độ quần thể trở nên cao thì đến 18 tuổi mới trưởng thành sinh dục. Bình thường chúng cứ 4 năm đẻ 1 lần, song song trường hợp mật độ cao thì cứ 7 năm, khi mật độ voi là 2,2 trên một dặm vuông thì tốc độ sinh trưởng hàng năm là 8% hay 9%, còn khi mật độ tăng tới 4,5 cá thể trên 1 dặm vuông thì chỉ còn 6% hay 6,5%.

– Sức sinh sản của quần thể dường như không đổi cho đến một giới hạn của mật độ quần thể, sau đó sức sinh sản giảm nhanh, như ở chuột Lemnut (*Lemnus*), chuột khuy (*Rattus rattus*).

– Sức sinh sản của quần thể đạt giá trị cực đại khi mật độ của quần thể ở giá trị trung bình. Đây là trường hợp của một số loài chim trong họ Mòng bể (*Laridae*) và bọ cánh cứng (*Coleoptera*).

Bài 11

1. Hoàn thành các chuỗi thức ăn

a) Cỏ → thú ăn cỏ → *rận* → trùng roi Leptômnas

b) Cây thông → rệp cây → *bọ rùa* → nhện → chim ăn sâu bọ → *cú* → vi sinh vật

c) Cây lúa → sâu đục thân → *ong mắt đỏ kí sinh* → vi sinh vật

d) Tảo → động vật nổi → *cá mè hoa* → vi sinh vật

e) Chất mùn bã → động vật đáy → *cá chép* → vi sinh vật

2. Khái niệm về mắt xích trong chuỗi thức ăn :

Trong một chuỗi thức ăn có nhiều loài sinh vt có quan hệ dinh dưỡng với nhau. Mỗi loài là một mắt xích, vừa tiêu thụ mắt xích phía trước, vừa bị mắt xích phía sau tiêu thụ.

Bài 12

Các chuỗi thức ăn :

1) Cỏ → thỏ → vi sinh vật

2) Cỏ → thỏ → hổ → vi sinh vật

3) Cỏ → dê → vi sinh vật

4) Cỏ → dê → hổ → vi sinh vật

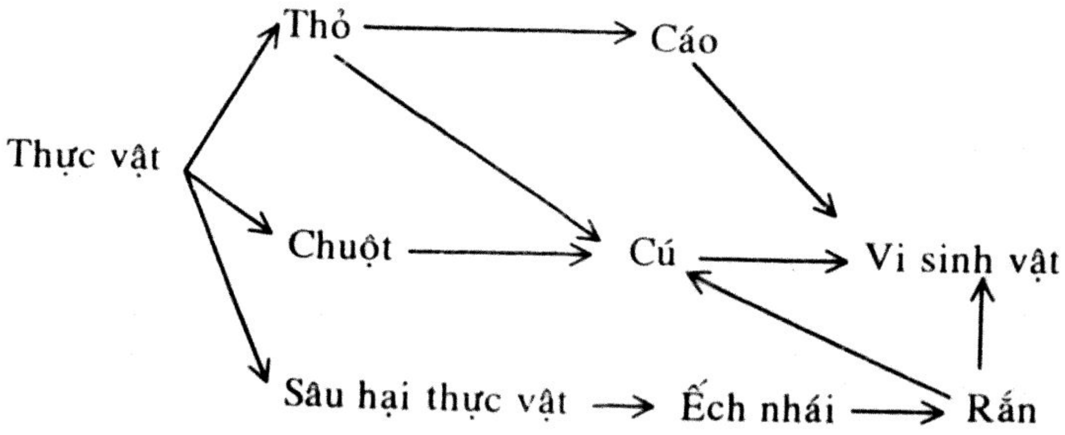
5) Cỏ → thỏ → mèo rừng → vi sinh vật

6) Cỏ → sâu hại thực vật → vi sinh vật

7) Cỏ → sâu hại thực vật → chim ăn sâu → vi sinh vật.

Bài 13

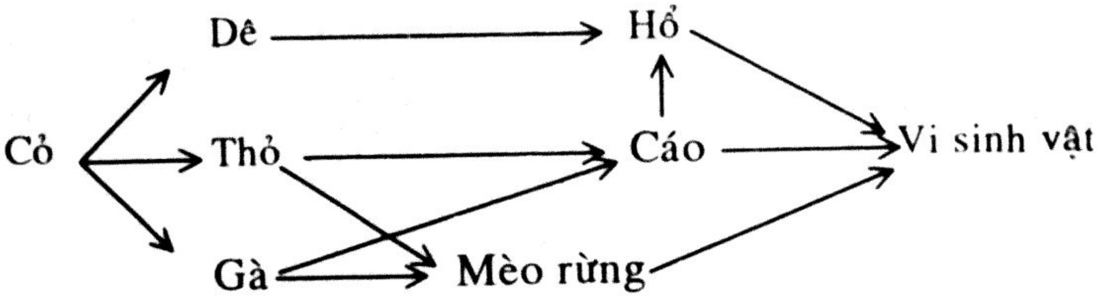
1. Lưới thức ăn


Thỏ
Cáo
Thực vật
Chuột
Cú
Vi sinh vật
Sâu hại thực vật
Ếch nhái
Rắn

2. Mắt xích chung nhất là cú

Bài 14

1. Sơ đồ mạng lưới thức ăn có thể có trong quần xã sinh việt.



Mắt xích chung : cáo, mèo rừng, hổ.

2. – Phân tích mối quan hệ giữa hai quần thể của hai loài :

Ví dụ phân tích mối quan hệ giữa thỏ và cáo. Thỏ phát triển mạnh khi điều kiện thuận lợi, khiến cho số lượng cáo cũng tăng theo. Khi số lượng cáo tăng quá nhiều, thỏ sẽ bị quần thể cáo tiêu diệt mạnh mẽ hơn nên số lượng thỏ lại giảm đi. Như vậy có hiện tượng số lượng cá thể của một quần thể bị kìm hãm.

– Hiện tượng khống chế sinh học và ý nghĩa của nó :

+ Khống chế sinh học là hiện tượng số lượng cá thể của một quần thể bị số lượng của cá thể của quần thể khác kìm hãm.

+ Khống chế sinh học làm cho số lượng cá thể của mỗi quần thể dao động trong một thế cân bằng, bảo đảm sự tồn tại của các loài trong quần xã, từ đó tạo nên trạng thái cân bằng sinh học trong quần xã, bảo đảm sự ổn định của hệ sinh thái.

+ Khống chế còn có ý nghĩa thực tiễn rất lớn : là cơ sở khoa học cho biện pháp đấu tranh sinh học, giúp con người chủ động kiểm soát các loài gây ra sự hưng thịnh hoặc trấn áp một loài nào đó theo hướng có lợi mà vẫn bảo đảm sự cân bằng sinh học.

Ví dụ : dùng bọ dừa để tiêu diệt rệp hại cam. Dùng ong mắt đỏ để tiêu diệt sâu đục thân lúa. Bằng cách nhập vào môi trường (có sâu hại phát triển) một lượng loài tiêu diệt sâu hại vừa đủ tương ứng để khống chế sinh học sự phát triển của sâu hại.

Kinh nghiệm của nhân dân ta đã bảo vệ loài kiến vống để tiêu diệt sâu hại cam.

Bài 15

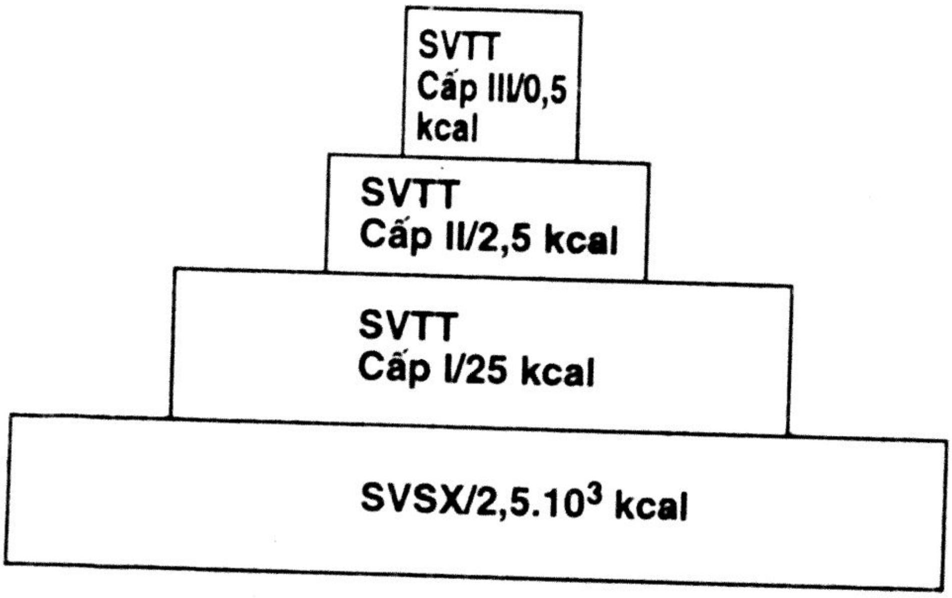
1. Sản lượng sinh vật toàn phần :

$$10^6 . 2{,}5\% = 2{,}5 . 10^4 \text{ kcal}$$

2. Sản lượng sinh vật thực tế :

$$2{,}5.10^4 . 10\% = 2{,}5 .10^3 \text{ kcal}$$

3. Hình tháp sinh thái năng lượng (sơ đồ sau) :


SVTT Cấp III/0,5 kcal
SVTT Cấp II/2,5 kcal
SVTT Cấp I/25 kcal
SVSX/2,5.10³ kcal

Hình 7. Sơ đồ hình tháp sinh thái năng lượng

(SVTT : sinh vật tiêu thụ ; SVSX : sinh vật sản xuất)

4. Tính hiệu suất sinh thái :

– Ở sinh vật tiêu thụ cấp I : $\dfrac{25}{2{,}5.10^3}.100\% = 1\%$

– Ở sinh vật tiêu thụ cấp II : $\dfrac{2{,}5}{2{,}5.10}.100\% = 10\%$

– Ở sinh vật tiêu thụ cấp III : $\dfrac{0{,}5}{2{,}5}.100\% = 20\%$

BÀI TẬP VỀ CƠ SỞ PHÂN TỬ CỦA HIỆN TƯỢNG DI TRUYỀN VÀ BIẾN DỊ

A. CÁC BÀI TẬP CHỌN LỌC

I. Các bài tập củng cố hoàn thiện kiến thức

Bài 16

Một gen có khối lượng phân tử 9.10^5 đơn vị cacbon (đ.v.C), trong đó có A = 600 nucleotit.

a) Tìm chiều dài của gen?

b) Số lượng chu kì xoắn của gen?

c) Số lượng khối lượng hiđro của gen?

d) Số lượng liên kết hóa trị giữa các nucleotit của gen?

e) Nếu gen đó được tạo nên từ 3 loại nucleotit A, T, G thì có bao nhiều kiểu mã bộ ba có trong phân tử gen đó? Viết các kiểu bộ ba?

Bài 17

Một gen cấu trúc có tổng số liên kết hiđro giữa các cặp bazơ nitơtric bổ sung là 3600. Tổng số liên kết hóa trị giữa các nucleotit của gen bằng 2998.

a) Tìm số lượng nucleotit mỗi loại của gen?

b) Chiều dài của gen?

c) Số lượng liên kết hóa trị trên mARN được tổng hợp từ gen đó?

d) Số lượng axit amin có trong phân tử protein hoàn chỉnh? Để tạo ra phân tử protein từ gen trên cần phải hình thành bao nhiều liên kết peptit?

Bài 18

Một phân tử mARN có 2399 liên kết hóa trị giữa các ribonucleotit và trong mỗi ribonucleotit.

a) Tìm chiều dài của phân tử mARN?

b) Khối lượng phân tử của mARN?

c) Khi tổng hợp 1 protein có bao nhiêu lượt tARN tới đối mã?

d) Nếu cho rằng các bộ ba đối mã trên tARN được xây dựng từ 2 loại ribonucleotit G, U. Xác định các kiểu bộ mã sao trên mARN biết rằng bộ ba kết thúc trên mARN là UAG.

Bài 19

Một gen có 150 chu kì xoắn. Hiệu số T – G trong gen bằng 300 nucleotit. Số lượng nucleotit loại T ở mạch 1 bằng 400, số lượng nucleotit loại G ở mạch 2 bằng 600 nucleotit.

a) Xác định số lượng từng loại ribonucleotit của phân tử mARN được tổng hợp từ gen trên?

b) Số lượng phân tử mARN được tổng hợp?

Biết rằng khi tổng hợp mARN môi trường đã cung cấp 1500 ribonucleotit loại A.

Bài 20

Một gen có chiều dài 2040Å. Sao mã 1 lần, mARN có 2 riboxôm trượt qua không lặp lại. Xác định số lượng axit amin cần cung cấp cho quá trình tổng hợp protein?

Bài 21

Một phân tử mARN có tỉ lệ các loại ribonucleotit : A : U : G : X bằng 1 : 2 : 3 : 4.

a) Tìm tỉ lệ % mỗi loại nucleotit trên mỗi mạch đơn gen và của gen?

b) Nếu trong phân tử mARN có Am = 150 ribonucleotit. Tìm số lượng nucleotit mỗi loại của gen?

c) Nếu gen nói trên sao mã 5 lần, % số lượng từng loại ribonucleotit mỗi trường cần cung cấp là bao nhiêu? Trong quá trình đó cần phải hình thành bao nhiều liên kết hóa trị giữa các ribonucleotit?

Bài 22

Trình tự các axit amin trong phân tử protein hoàn chỉnh như sau :

Valin – Histidin – Alanin – Histidin – Arginin – Ligin – Serin

a) Xác định cấu trúc mARN? Biết rằng bộ ba mã hóa các axit amin trên mARN như sau :

Valin : GUU	Arginin : XGX
Histidin : XAX	Ligin : AAA
Alanin : GXX	Serin : AGU

b) Tìm các bộ ba đối mã trên tARN?

c) Trình tự phân bố các nucleotit trên gen?

Biết rằng bộ ba mở đầu trên mARN là AUG, bộ ba kết thúc UAA.

Bài 23

Một gen có chiều dài 5100 Å có G = 22% số nucleotit của gen. Gen nhân đôi liên tiếp 6 đợt tạo ra các gen con.

a) Số lượng nucleotit mỗi loại môi trường cần cung cấp?

b) Số lượng nucleotit mỗi loại trong các gen con mà 2 mạch đơn tạo ra có nguyên liệu hoàn toàn mới?

c) Số lượng liên kết hóa trị được hình thành giữa các nucleotit để cấu trúc nên các mạch đơn của các gen con?

d) Số liên kết hiđro giữa các cặp bazơ nitơtric bị phá hủy sau các đợt nhân đôi của gen?

Bài 24

Một gen cấu trúc dài 4416,6 Å tổng hợp 1 phân tử mARN, mARN đó có 1 riboxôm trượt qua để tổng hợp protein.

Tỉ lệ % số phân tử tARN tham gia giải mã 3 lần là 2%, tham gia giải mã 2 lần là 4%, số còn lại tham gia giải mã 1 lần. Xác định số lượng phân tử tARN tới riboxôm giải mã 1 lần, 2 lần, 3 lần?

II. Các bài tập nâng cao

Bài 25

Một gen dài 7140 Å, giả sử gen này được sao mã 7 lần. Trong quá trình sinh tổng hợp protein, trung bình có 10 riboxôm trượt qua ARN thông tin, mỗi phân tử protein gồm có 10 axit amin khác nhau với tỉ lệ bằng nhau. Hãy cho biết mỗi loại axit amin xuất hiện bao nhiêu lần trong quá trình tổng hợp protein đó?

Bài 26

Một gen dài 0,408 μm (micrômet) và chứa 2880 liên kết hiđro. Gen này sao mã 5 lần và trên một phân tử ARN thông tin có các riboxôm trượt qua không lặp lại. Tổng số thời gian hoạt động của các riboxôm trên phân tử ARN thông tin đó là 49,6 giây, các riboxôm cách đều nhau một khoảng thời gian là 1,2 giây.

a) Hãy xác định số lượng và tỉ lệ phần trăm của từng loại nucleotit của gen?

b) Tính tổng số ribonucleotit mà môi trường nội bào cần cung cấp cho quá trình sao mã?

c) Có bao nhiêu riboxôm hoạt động trên phân tử ARN thông tin đó ? Biết rằng vận tốc trượt của riboxôm là 102Å/giây.

Bài 27

Hai phân tử mARN được sao từ hai gen trong một tế bào. Phân tử mARN thứ nhất có U = 2G và A – X = 300 ribonucleotit.

Phân tử mARN thứ hai có X = 40%, U = 30% số ribonucleotit của phân tử.

Hai gen sao ra phân tử mARN này đều dài 5100Å. Gen thứ nhất có hiệu số giữa G và loại nucleotit khác là 10% số nucleotit của gen. Tổng số nucleotit loại A của hai gen 1650.

a) Tính số lượng các loại nucleotit môi trường nội bào cần cung cấp để tạo nên các gen này trong các tế bào con khi tế bào chứa các gen này thực hiện nguyên phân bình thường hai lần liên tiếp.

b) Tính số lượng mỗi loại ribonucleotit trong mỗi phân tử mARN.

c) Cho biết toàn bộ quá trình sao mã của 2 gen đã lấy của môi trường nội bào 2550 U. Các phân tử mARN sao từ hai gen đều tiến hành giải mã và trên mỗi phân tử mARN, đều có số riboxôm tham gia giải mã một lần bằng nhau. Toàn bộ quá trình giải mã đã lấy của môi trường nội bào 14970 axit amin để tổng hợp nên các phân tử protein.

Tính số riboxôm tham gia giải mã trên mỗi phân tử mARN.

Bài 28

Một gen quy định cấu trúc của một polipeptit gồm 298 axit amin có tỉ lệ $\frac{A}{G} = \frac{4}{5}$.

a) Tính chiều dài của gen.

b) Tính số lượng nucleotit từng loại do môi trường nội bào cung cấp khi gen tự sao liên tiếp 5 lần.

c) Đột biến xảy ra không làm thay đổi số nucleotit của gen nhưng làm cho gen sau đột biến có tỉ lệ $\frac{A}{G} \approx 79,28\%$

* Đột biến nói trên đã làm cho cấu trúc của gen bị thay đổi như thế nào và thuộc kiểu nào của đột biến gen?

* Số liên kết hiđro trong gen thay đổi như thế nào?

Bài 29

Một phân tử protein hoàn chỉnh có 218 axit amin. Gen cấu trúc của nó chứa 1504 liên kết hiđrô. Sao mã để tạo một phân tử ARN thông tin (mARN) đã lấy từ môi trường nội bào 140 Uraxin và 170 Guanin. Quá trình giải mã cho phân tử mARN có 7 riboxôm trượt qua không quay trở lại.

a) Tính số lượng từng loại nucleotit của gen và của từng mạch đơn trên gen đó.

b) Tính chiều dài của phân tử mARN và số liên kết peptit được hình thành trong quá trình tổng hợp protein nêu trên.

c) Nếu gen trên tự nhân đôi liên tiếp 4 lần thì môi trường nội bào sẽ phải cung cấp bao nhiêu nucleotit tự do mỗi loại?

d) Gen bị đột biến làm cho tổng số liên kết hiđro trong gen đột biến chỉ còn 1502. Hỏi chuỗi pôlipeptit mà gen đột biến điều khiển tổng hợp có biến đổi không? Vì sao?

Bài 30

Một gen dài 0,51μm, bị đột biến mất đi một đoạn gồm 2 mạch bằng nhau và bằng $\frac{1}{10}$ so với cả gen. Đoạn mất đi có $A = \frac{1}{4}G$. Đoạn còn lại có $G = \frac{1}{4}A$. Đoạn còn lại sao mã 2 lần đòi hỏi môi trường nội bào cung cấp 40% Uraxin so với cả đoạn và 20% Guanin so với 1 mạch khuôn. Để giải mã các ribonucleotit nói trên cần môi trường cung cấp 4490 axit amin.

a) Khi đoạn còn lại của gen nhân đôi tạo ra 4 đoạn mới đã không cần đến từng loại nucleotit tự do của môi trường nội bào so với gen khi chưa đột biến là bao nhiêu?

b) Số lượng từng loại ribonucleotit của mARN được tổng hợp trên đoạn gen còn lại.

c) Số lượng riboxôm trượt trên mỗi mARN của đoạn còn lại là bao nhiêu? Biết rằng mỗi riboxôm chỉ trượt 1 lần trên mARN.

Bài 31

Một gen dài 0,51μm, có 3600 liên kết hiđro. Gen này bị đột biến đụng chạm tới một cặp nucleotit.

a) Nếu sự đột biến làm cho số liên kết hiđro thay đổi thì số lượng từng loại nucleotit của gen mới bằng bao nhiêu?

b) Nếu sự đột biến làm cho số liên kết hiđro thay đổi thì số lượng từng loại nucleotit môi trường cần cung cấp bằng bao nhiêu để cho gen mới tái bản 4 lần.

c) Hiện tượng đột biến làm cho số liên kết hiđro thay đổi đã làm thay đổi bao nhiêu axit amin trong phân tử protein hoàn chỉnh so với protein bình thường? Nếu cho rằng đột biến không xảy ra ở bộ ba mở đầu.

Bài 32

Ở một cơ thể chứa một cặp gen dị hợp (Aa), mỗi gen đều có chiều dài bằng 0,51 micromet. Gen A có số liên kết hiđro là 3900, gen a có hiệu số giữa Ađênin với Guanin là 18% số nucleotit của gen. Do xử lí đột biến, cơ thể (Aa) đã tạo thành cơ thể tứ bội có kiểu gen AAaa.

a) Tìm số lượng từng loại nucleotit của cơ thể tứ bội nói trên.

b) Tìm số lượng từng loại nucleotit trong mỗi loại giao tử được sinh ra từ cơ thể đó.

c) Viết sơ đồ và xác định tỉ lệ kiểu gen, kiểu hình khi cơ thể trên tự thụ phấn.

Biết rằng gen A quy định cây cao trội hoàn toàn so với a quy định cây thấp, sự giảm phân diễn ra bình thường và tạo ra các giao tử lưỡng bội, các giao tử đều có khả năng thụ tinh.

Bài 33

Cặp gen BB tồn tại trên NST thường, mỗi gen đều dài 0,408μm, có A : G = 9 : 7. Do đột biến gen B biến đổi thành gen b, tạo nên cặp gen dị hợp Bb. Gen b có tỉ lệ A : G = 13 : 3 nhưng chiều dài gen không đổi.

a) Nếu chỉ xảy ra một kiểu đột biến thì đột biến đó thuộc loại đột biến gì?

b) Nếu cơ thể chứa cặp gen Bb tự thụ phấn, sự rối loạn phân bào xảy ra ở lần phân bào 1 của giảm phân ở tế bào sinh hạt phấn. Tìm số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi hợp tử tạo thành ở đời con?

B. HƯỚNG DẪN GIẢI CÁC BÀI TẬP VỀ CƠ SỞ PHÂN TỬ CỦA HIỆN TƯỢNG DI TRUYỀN VÀ BIẾN DỊ

I. Hướng dẫn giải các bài tập củng cố hoàn thiện kiến thức

Bài 16

1. Chiều dài của gen : Mỗi nucleotit nặng trung bình 300 đ.v.C. Dựa vào công thức (11) ta có :

$$L_G = 1\text{Å} \times \frac{9.10^5}{300 \times 2} \times 3,4 = 5100\ (\text{Å})$$

2. Số lượng chu kì xoắn :

– Dựa vào công thức (12) ta có :

$$S_x = \frac{5100}{34} = 150\,(\text{chu kì xoắn})$$

3. Số lượng liên kết hiđro của gen :

– Theo giả thiết và dựa vào NTBS ta có A = T = 600 nucleotit mà tổng số nucleotit của gen :

$$\frac{9.10^5}{3.10^2} = 3000\ (N)$$

Suy ra :

$$G = X = 1500 - 600 = 900\ (N)$$

Mỗi cặp AT có 2 liên kết hiđro, mỗi cặp GX có 3 liên kết hiđro. Ta có số lượng liên kết hiđro :

$$H = (600 \times 2) + (900 \times 3) = 3900 \text{ (liên kết)}$$

4. Số lượng liên kết hóa trị của gen :

Liên kết hóa trị giữa các nucleotit được hình thành trên mỗi mạch đơn gen. Cứ 2 nucleotit kế tiếp sẽ có 1 liên kết hóa trị. Như vậy liên kết hóa trị giữa các nucleotit ít hơn số lượng nucleotit của gen là 2. Vậy ta có số liên kết hóa trị giữa các nucleotit :

$$HT = 3000 - 2 = 2998 \text{ (liên kết).}$$

5. Nếu gen đó được cấu tạo bởi 3 loại nucleotit thì có 27 kiểu bộ ba sau :

- 1 kiểu bộ ba chứa 3 A : AAA
- 1 kiểu bộ ba chứa T : TTT
- 1 kiểu bộ ba chứa 3 G : GGG
- 3 kiểu bộ ba chứa 2 A1T : AAT, TAA, ATA
- 3 kiểu bộ ba chứa 2 T1A : TTA. ATT, TAT
- 3 kiểu bộ ba chứa 2 A1G : AAG, GAA, AGA
- 3 kiểu bộ ba chứa 2 G1A : GGA, AGG. GAG
- 3 kiểu bộ ba chứa 2 T1G : TTG, GTT, TGT
- 3 kiểu bộ ba chứa 2 G1T : GGT, TGG, GTG
- 6 kiểu bộ ba chứa 1 A1T1G : ATG, TAG, GTA, TGA, AGT, GAT

Bài 17

1. Số liên kết hóa trị giữa các nucleotit của gen ít hơn số nucleotit của gen là 2.

Vậy ta có số lượng nucleotit của gen :

$$2A + 2G = 2998 + 2 = 3000 \text{ (N)} \qquad (1)$$

Mặt khác theo giả thiết ta lại có :

$$2A + 3G = 3600 \text{ (N)} \qquad (2)$$

Giải hệ phương trình sau sẽ xác định được số lượng từng loại nucleotit của gen :

$$\begin{array}{l} -\begin{cases} 2A + 3G = 3600 \\ 2A + 2G = 3000 \end{cases} \\ \hline \end{array}$$

$$G = X = 600 \text{ (N)}$$

$$A = T = 900 \text{ (N)}$$

2. Chiều dài của gen :

$$L_G = 1\text{Å} \times \frac{3000}{2} \times 3,4 = 5100 \text{ (Å)}$$

3. Số lượng liên kết hóa trị của mARN :

– Số lượng liên kết hóa trị có trong các ribonucleotit :

1500 (liên kết).

– Số lượng liên kết hóa trị được tạo ra giữa các ribonucleotit :

$1500 - 1 = 1499$ (liên kết)

– Vậy tổng số liên kết hóa trị của 1 phân tử mARN

$1500 + 1499 = 2999$ (liên kết)

4. Số lượng axit amin có trong 1 phân tử protein hoàn chỉnh

$$\frac{1500}{3} - 2 = 498 \text{ (a.a)}$$

– Số lượng liên kết peptit được hình thành để tạo ra 1 protein là :

498 (liên kết)

Bài 18

1. Chiều dài của phân tử mARN

Dựa vào công thức (20) ta xác định được chiều dài gen cũng chính là chiều dài mARN.

$$L_G = 1\text{Å} \times \frac{2399 + 1}{2} \times 3,4 = 4080\,(\text{Å})$$

2. Dựa vào công thức xác định chiều dài gen tìm được số lượng ribonucleotit. Từ đó xác định khối lượng phân tử mARN :

$$M_{ARN} = \frac{4080\text{Å}}{3,4\text{Å}} \times 300\,\text{đ.v.C} = 36.10^4\text{đ.v.C}$$

3. Trong quá trình tổng hợp protein bộ ba kết thúc không tham gia mã hóa axit amin. Suy ra số lượng tARN tới giải mã để tổng hợp nên 1 protein :

$$1\text{ lượt} \times \frac{1200}{3} - 1 = 399\,(\text{lượt})$$

4. Dựa vào NTBS suy ra thành phần cấu tạo nên mARN gồm 2 loại ribonucleotit XA (chưa tính tới bộ ba kết thúc). Các bộ ba mã sao có thể cùng loại ribonucleotit hay khác loại ribonucleotit nên có 9 kiểu bộ ba mã sao trên mARN

1 kiểu bộ ba có thành phần 3 X : XXX
1 kiểu bộ ba có thành phần 3 A : AAA
3 kiểu ba có thành phần 2 X1A : XXA, AXX, XAX
3 kiểu ba có thành phần 2 A1X : AAX, XAA, AXA
1 kiểu bộ ba kết thúc : UAG

Bài 19

1. – Số lượng nucleotit của gen :

$$N = 150 \times 20 = 3000\ (N)$$

– Dựa vào giả thiết và NTBS, ta có hệ phương trình :

$$\begin{cases} T + G = 1500 \\ T - G = 300 \end{cases}$$

Giải phương trình trên bằng cách cộng hai vế với nhau ta có :

$$T = A = 900\ (N)$$

$$G = X = 1500 - 900 = 600\ (N)$$

– Theo giả thiết và dựa vào NTBS ta có số lượng nucleotit mỗi loại trên mỗi mạch đơn gen :

$$T_1 = A_2 = 400$$

$$A_1 = T_2 = 500$$

$$X_1 = G_2 = 600$$

Theo giả thiết khi tổng hợp mARN môi trường cung cấp Am = 1500 ribonucleotit. Vậy mạch gen tổng hợp ARN phải có T là ước số chung của 1500. Suy ra mạch đơn 2 của gen tổng hợp mARN. Theo NTBS ta có số lượng ribonucleotit mỗi loại của phân tử mARN.

$$Um = 400,\ Am = 500\ Xm = 600$$

2. Số lượng phân tử mARN :

Vì tất cả các mARN đều được tổng hợp từ mạch gốc của gen nên cấu trúc giống nhau, nên số lượng phân tử mARN được tổng hợp :

$$\frac{1500}{500} = 3\ (\text{mARN})$$

Bài 20

– Từ chiều dài gen ta có số lượng nucleotit trên mạch đơn gen :

$$\frac{2040Å}{3,4Å} = 600\,(N)$$

– Số lượng bộ ba trên mARN là $\frac{600}{3} = 200$ trong 200 bộ ba thì bộ ba kết thúc không mã hóa axit amin. Vậy số lượng axit amin cần cung cấp để tổng hợp 1 protein :

$$200 - 1 = 199\ (a.a)$$

Có 2 lượt riboxôm trượt trên phân tử mARN sẽ tạo nên hai phân tử protein. Vậy số lượng axit amin cần cung cấp :

$$199 \times 2 = 398\ (a.a)$$

– Số lượng liên kết peptit được hình thành khi tổng hợp 1 protein và nhiều protein cùng loại trên khuôn mẫu của gen ;

Số lượng liên kết peptit được hình thành để tạo nên 1 protein hoàn chỉnh bằng số axit amin cung cấp để tạo nên protein đó trừ đi 1.

Bài 21

1. Dựa vào tỉ lệ các loại ribonucleotit suy ra % các loại :

$$Am = 10\% \qquad Um = 20\%$$

$$Gm = 30\% \qquad Xm = 40\%$$

Theo NTBS ta có % mỗi loại nucleotit trên mỗi mạch đơn gen (nếu gọi mạch 1 là mạch gốc)

$$Am = T_1 = A_2 = 10\%$$

$$Um = A_1 = T_2 = 20\%$$

$$Gm = X_1 = G_2 = 30\%$$

$$Xm = G_1 = X_2 = 40\%$$

Suy ra % mỗi loại nucleotit của gen :

$$A = T = \frac{10\% + 20\%}{2} = 15\%$$

$$G = X = \frac{30\% + 40\%}{2} = 35\%$$

2. Theo giả thiết Am = 150. Suy ra số lượng mỗi loại ribonucleotit :

Am = 150

Um = 300

Gm = 450

Xm = 600

Ta có số lượng nucleotit mỗi loại của gen :

A = T = 150 + 300 = 450 (N)

G = X = 450 + 600 = 1050 (N)

3. Khi gen sao mã 5 lần tạo ra 5 mARN, phần trăm mỗi loại ribonucleotit cần cung cấp trong tổng số ribonucleotit cung cấp đúng bằng phần trăm mỗi loại ribonucleotit trong phân tử mARN, nghĩa là bằng :

Am = 10%　　　Um = 20%

Gm = 30%　　　Xm = 40%

– Số lượng ribonucleotit mỗi loại cần cung cấp để gen tổng hợp nên các mARN :

Am = 150 × 5 = 750 (Rn)

Um = 300 × 5 = 1500 (Rn)

Gm = 450 × 5 = 2250 (Rn)

Xm = 600 × 5 = 3000 (Rn)

Số lượng liên kết hóa trị được hình thành giữa các ribonucleotit trên các phân tử mARN :

(1500 – 1) × 5 = 7495 (liên kết).

Bài 22

1. Dựa vào nguyên tắc mã bộ ba, cấu trúc bộ ba mở đầu, bộ ba kết thúc ta có trình tự phân bố các ribonucleotit của phân tử mARN

AUG GUU XAX GXX XAX XGX AAA AGU UAA

2. Dựa vào nguyên tắc đối mã di truyền giữa bộ ba đối mã trên tARN với bộ ba mã sao trên mARN. Suy ra các bộ ba đối mã trên các tARN các axit amin :

tARN axit amin Formil Metionin có bộ ba đối mã : UAX

tARN axit amin Histidin Metionin có bộ ba đối mã : GUG

tARN axit amin Alanin Metionin có bộ ba đối mã : XGG

tARN axit amin Arginin Metionin có bộ ba đối mã : GXG

tARN axit amin Lizin Metionin có bộ ba đối mã : UUU

tARN axit amin Serin Metionin có bộ ba đối mã : UXA

tARN axit amin Valin Metionin có bộ ba đối mã : XAA.

3. Dựa vào NTBS từ mạch mARN suy ra mạch gốc gen. Từ mạch gốc suy ra mạch bổ sung :

Mạch gốc : TAXXAAGTGXGGGTGGXGTTTTXAATT
|| || ||| ||| || || ||| || ||| ||| ||| ||| ||| || ||| ||| ||| ||| || || || || ||| || || || ||
Mạch bổ sung : ATGGTTXAXGXXXAXXGXAAAAGTTAA

Bài 23

1. – Số lượng nucleotit của gen :

$$1 \times \frac{5100}{3,4} \times 2 = 3000\ (N)$$

– Dựa vào NTBS và theo giả thiết ta có % mỗi loại nucleotit :

$$G = X = 22\%$$

$$A = T = 28\%$$

– Suy ra số lượng mỗi loại nucleotit ;

$$A = T = \frac{3000 \times 28}{100} = 840\ (N)$$

$$G = X = \frac{3000 \times 22}{100} = 660\ (N)$$

– Áp dụng công thức tính số lượng nucleotit mỗi loại môi trường cung cấp ta xác định được :

$$A = T = (2^k - 1)A = (2^6 - 1) \times 840 = 52920\ (N)$$

$$G = X = (2^k - 1)G = (2^6 - 1) \times 660 = 41580\ (N)$$

2. Số lượng nucleotit mỗi loại trong các gen con có nguyên liệu hoàn toàn mới.

$$A = T = (2^6 - 2) \times 840 = 52080\ (N)$$

$$G = X = (2^6 - 2) \times 660 = 40920\ (N)$$

3. Liên kết hóa trị được hình thành giữa các nucleotit kế tiếp nhau trên từng mạch đơn của gen. cứ 2 nucleotit có 1 liên kết hóa trị, 3 nucleotit có 2 liên kết hóa trị...

Vậy số liên kết hóa trị giữa các nucleotit bằng số nucleotit của gen trừ đi 2. Trong 2^k gen con tạo ra có 2 mạch đơn cũ vẫn giữ nguyên liên kết hóa trị. Vậy thực tế số gen con được hình thành, có liên kết hóa trị là $(2^k - 1)$. Suy ra số liên kết hóa trị được hình thành giữa các nucleotit sau các đợt nhân đôi của gen :

$$HT = (2^k - 1)(N - 2)$$
$$= (2^6 - 1)(3000 - 2) = 188874 \text{ (liên kết).}$$

4. Đợt thứ nhất nhân đôi tạo ra 2 gen con, có 1 gen mẹ bị phá hủy liên kết hiđro. Đợt thứ 2 nhân đôi từ 2 gen con tạo ra 4 gen, có 2 gen bị phá hủy liên kết hiđro. Vậy số gen con bị phá hủy liên kết hiđro sau k đợt nhân đôi là $(2^k - 1)$. Mặt khác trong mỗi gen số liên kết hiđro bằng 2A + 3G. Suy ra số liên kết hiđro bị phá hủy sau k đợt nhân đôi để tạo ra các gen mới là :

$$LK_H = (2^k - 1)(2A + 3G)$$
$$= (2^6 - 1)(840 \times 2 + 660 \times 3)$$
$$= 3660 \times 63 = 230580 \text{ (liên kết)}$$

Bài 24

Số lượng axit amin cần cung cấp để tổng hợp protein

$$\frac{4416,6}{3,4 \times 3} - 1 = 432 \text{ (a.a)}$$

Suy ra số lượt tARN tới riboxôm giải mã bằng 432 lượt.

Gọi số phân tử tARN tới riboxôm giải mã là x. Theo giả thiết ta có :

$$\frac{2x}{100} \times 3 + \frac{4x}{100} \times 2 + \frac{94x}{100} = 432 \text{ (phân tử)}$$

Giải phương trình trên ta được x = 400.

Số lượng tARN tham gia giải mã 3 lần :

$$\frac{400}{100} \times 2 = 8 \text{ (phân tử)}$$

Số lượng tARN tham gia giải mã 2 lần :

$$\frac{400}{100} \times 4 = 16 \text{ (phân tử)}$$

Số lượng tARN tham gia giải mã 1 lần :

$$\frac{400}{100} \times (100 - 2 - 4) = 376 \text{ (phân tử)}$$

II. Hướng dẫn giải các bài tập nâng cao

Bài 25

– Số lượng nucleotit trên một mạch đơn của gen.

$$\frac{7140\text{Å}}{3,4} = 2100 \text{ (N)}$$

– Số lượng axit amin cần cung cấp để tổng hợp 1 protein :

$$\frac{2100}{3} - 1 = 699 \text{ (a.a)}$$

– Số lượng axit amin trong 1 protein hoàn chỉnh :

$$699 - 1 = 698 \text{ (a.a)}$$

– Số lượng axit amin cần cung cấp để tổng hợp 10 protein trên một mARN :

$$698 \times 10 = 6980 \text{ (a.a)}$$

– Vậy mỗi loại axit amin được xuất hiện trên một mARN khi có 10 riboxôm trượt qua là :

$$\frac{6980}{10} = 698 \text{ (lần)}$$

– Nếu trung bình nếu có 7 mARN tổng hợp protein thì theo giả thiết mỗi axit amin đã xuất hiện

$$698 \times 7 = 4886 \text{ (lần)}$$

Bài 26

1. Xác định số lượng và tỉ lệ % từng loại nucleotit

Ta có tổng số $N_{gen} = \dfrac{4080Å}{3,4} \times 2 = 2400$ (N)

Theo đề bài

$$-\begin{cases} 2A + 3G = 2880 \\ 2A + 2G = 2400 \end{cases}$$

$$G = 480 \rightarrow A = 720$$

Vậy số lượng : $G = X = 480$ (N)

$A = T = 720$ (N)

Tỉ lệ % : $G = X = \dfrac{480}{2400} \times 100\% = 20\%$

$A = T = \dfrac{720}{2400} \times 100\% = 30\%$

2. Tổng số ribonucleotit mà môi trường cần cung cấp

– Số lượng ribonucleotit của 1 ARN thông tin

$2400 : 2 = 1200$ (R_n)

– Tổng số ribonucleotit sẽ là

$1200 \times 5 = 6000$ (R_n)

3. Số riboxôm hoạt động trên 1 ARN thông tin

– Thời gian để 1 riboxôm trượt hết 1 phân tử ARN thông tin

4080Å : 102 Å/giây = 40 (giây)

– Khoảng cách thời gian giữa riboxôm đầu và cuối cùng

49,6 giây – 40 giây = 9,6 (giây)

– Số khoảng cách giữa các riboxôm là :

9,6 giây : 1,2 giây = 8 (khoảng cách)

– Vậy số riboxôm là :

8 + 1 = 9 (riboxôm)

Bài 27

a) Số lượng các loại nucleotit cần cung cấp

– Số nucleotit của mỗi gen

$$\frac{5100}{3,4} \times 2 = 3000 \text{ (N)}$$

– Gen thứ nhất

+ Theo giả thiết và nguyên tắc bổ sung, ta có

$$\left.\begin{matrix} G + A = 50\% \\ G - A = 10\% \end{matrix}\right\} \rightarrow G = 30\% \text{ và } A = 20\%$$

+ Trong gen thứ nhất có

$$G = X = 30\%$$

$$A = T = 20\%$$

$$G = X = \frac{3000 \times 30}{100} = 900 \text{ (N)}$$

$$A = T = \frac{3000 \times 20}{100} = 600 \text{ (N)}$$

– Gen thứ hai

Theo giả thiết, suy ra trong gen thứ hai có

$$A = T = 1650 - 600 = 1050 \text{ (N)}$$

$$G = X = \frac{3000}{2} - 1050 = 450 \text{ (N)}$$

– Số lượng các loại nucleotit cần cung cấp

$$G = X = (900 + 450)(2^2 - 1) = 4050\ (N)$$

$$A = T = (600 + 1050)(2^2 - 1) = 4950\ (N)$$

b) Số lượng mỗi loại ribonucleotit trên mỗi phân tử mARN

– Mỗi phân tử mARN có số ribonucleotit (R_n) là

$$\frac{3000}{2} = 1500\ (R_n)$$

– Theo giả thiết, trên phân tử mARN thứ hai có số X là

$X_m = \frac{1500 \times 40}{100} = 600 >$ G gen thứ hai → phân tử mARN thứ hai phải sao từ gen thứ nhất ; phân tử mARN thứ nhất sao từ gen thứ hai.

– Số ribonucleotit từng loại trong mARN thứ nhất (sao từ gen thứ hai).

Theo giả thiết, ta có

$$U_m = 2G_m \rightarrow G_m = \frac{U_m}{2}$$

$$A_m - X_m = 300 \rightarrow X_m = A_m - 300$$

$$\rightarrow \quad G_m + X_m = \frac{U_m}{2} + A_m - 300$$

mà $\quad G_m + X_m = G_{gen} = 450$

và $\quad U_m = A_{gen} - A_m = 1050 - A_m$

Do đó, ta có : $\quad 450 = \frac{1050 - A_m}{2} + A_m - 300$

$$A_m = 900 + 600 - 1050 = 450\ (R_n)$$

$$U_m = 1050 - 450 = 600\ (R_n)$$

$$G_m = \frac{600}{2} = 300\ (R_n)$$

$$X_m = 450 - 300 = 150\ (R_n)$$

Vậy trên mARN thứ nhất có :

$$A_m = 450\ (R_n)$$

$$U_m = 600\ (R_n)$$

$$G_m = 300\ (R_n)$$

$$X_m = 150\ (R_n)$$

– Trong mARN thứ hai : (sao từ gen một)

$$X_m = \frac{1500 \times 40}{100} = 600\ (R_n)$$

$$G_m = 900 - 600 = 300\ (R_n)$$

$$U_m = \frac{1500 \times 30}{100} = 450\ (R_n)$$

$$A_m = 600 - 450 = 150\ (R_n)$$

c) Số riboxôm

Gọi số lần sao của gen 1 là x
Gọi số lần sao của gen 2 là y
(x và y nguyên dương)

Theo giả thiết, suy ra :

$$450x + 600y = 2550$$

$$\frac{450}{150}x + \frac{600}{150}y = \frac{2550}{150}$$

$$3x + 4y = 17$$

$$y = \frac{17 - 3x}{4}$$

Lập bảng xác định kết quả :

x	1	2	3	4	5
y	//	//	2	//	//

Vậy : gen 1 sao mã 3 lần, gen 2 sao mã 2 lần.

– Số axit amin cần cung cấp để tổng hợp 1 phân tử protein là :

$$\frac{1500}{3} - 1 = 499 \text{ (a.a)}$$

– Số phân tử protein được tổng hợp :

$$14970 : 499 = 30 \text{ (phân tử)}$$

– Số phân tử mARN của 2 gen sao ra :

$$3 + 2 = 5 \text{ (mARN)}$$

– Số riboxôm tham gia giải mã trên 1 phân tử mARN có :

$$30 : 5 = 6 \text{ (riboxôm)}$$

Bài 28

1. Tính chiều của gen

Số lượng nucleotit của gen :

$$(298 + 2).\ 3 \times 2 = 1800 \text{ (N)}$$

Chiều dài của gen : $\frac{1800}{2} \times 3,4 = 3060(\text{Å})$

2. Số lượng nucleotit từng loại của gen

Theo giả thiết : $\frac{A}{G} = \frac{4}{5} \rightarrow \frac{A}{G} = 0,8$ suy ra $A = 0,8G$

Ta có : $A + G = \frac{1800}{2} = 900 \rightarrow 0,8G + G = 900$

$$1,8G = 900$$

$$G = X = 500 \text{ (N)},$$

$$T = A = 900 - 500 = 400 \text{ (N)}.$$

Số lượng nucleotit từng loại do môi trường nội bào cung cấp :

$$A = T = (2^5 - 1) \times 400 = 12.400 \text{ (N)}$$

$$G = X = (2^5 - 1) \times 500 = 15.500 \text{ (N)}$$

3. a) Đột biến gen làm cho tỉ lệ $\frac{A}{G}$ giảm từ $\frac{A}{G} = \frac{4}{5} = 80\%$ xuống còn 74,25%. Vì số lượng nucleotit trong gen không thay đổi nên suy ra số nucleotit loại A giảm bằng số nucleotit loại G tăng lên.

Gọi x là số nucleotit loại A giảm đi do đột biến, ta có phương trình :

$$\frac{A - x}{G + x} = \frac{400 - x}{500 + x} = 79,28\% = 0,7928$$

$$400 - x = (500 + x) \times 0,7928x$$

$$400 - x = 396,4 + 0,7928x$$

$$3,6 = 0,7928x + x = 1,7928x$$

$$x = 2$$

Như vậy, đột biến làm thay thế 2 cặp A – T bằng 2 cặp G – X. Đây là đột biến gen kiểu thay thế một số cặp nucleotit này bằng một số cặp nucleotit khác.

b) Số liên kết hiđro trong gen thay đổi

– Gen chưa đột biến có

$$2A + 3G = (2 \times 400) + (3 \times 500) = 2300 \text{ (liên kết)}$$

– Gen đột biến có

$$2A + 3G = (2 \times 398) + (3 \times 502) = 2302 \text{ (liên kết)}$$

Vậy gen đột biến nhiều hơn gen ban đầu 2 liên kết hiđro

Bài 29

1. Tính số lượng từng loại nucleotit

+ Số lượng nucleotit của gen

$$(218 + 2)3 \times 2 = 1320 \text{ (N)}$$

+ Dựa vào giả thiết và theo nguyên tắc bổ sung, ta có hệ phương trình để xác định số lượng mỗi loại nucleotit của gen

$$-\begin{cases} 2A + 3G = 1504 \\ 2a + 2G = 1320 \end{cases}$$

$$X = G = 184 \text{ (N)}$$

$$T = A = 476 \text{ (N)}$$

+ Gọi mạch 1 của gen là mạch gốc dựa vào giả thiết và theo NTBS, ta có số lượng nucleotit mỗi loại trên mỗi mạch

$$Um = A_1 = T_2 = 140 \text{ (}R_n\text{)}$$

$$T_1 = A_2 = 476 - 140 = 336 \text{ (N)}$$

$$G_m = X_1 = G_2 = 170 \text{ (}R_n\text{)}$$

$$G_1 = X_2 = 184 - 170 = 14 \text{ (N)}$$

2. Chiều dài phân tử mARN và số liên kết peptit

+ Chiều dài của phân tử mARN :

$$(184 + 476) \times 3{,}4 = 2244 \text{ Å}$$

+ Số lượng axit amin cần cung cấp để tạo ra 1 protein :

$$\frac{660}{3} - 1 = 219 \text{ (a.a)}$$

+ Số liên kết peptit được hình thành khi tổng hợp 1 protein :

$$219 - 1 = 218 \text{ (liên kết)}$$

+ Tổng hợp liên kết peptit được hình thành khi tổng hợp 7 protein :

$$218 \times 7 = 1526 \text{ (liên kết)}$$

3. Số lượng nucleotit mỗi loại cần cung cấp cho gen nhân đôi liên tiếp 4 lần

$$A = T = (2^4 - 1) \times 476 = 7140 \text{ (N)}$$

$$G = X = (2^4 - 1) \times 184 = 2760 \text{ (N)}$$

4. Khi gen đột biến, số liên kết hiđro trong gen là 1502 giảm đi so với trước là 2 liên kết hiđro. Điều đó chứng tỏ cấu trúc gen có thay đổi, dẫn đến cấu trúc chuỗi polipeptit có biến đổi. Tùy thuộc vào loại đột biến và vị trí xảy ra đột biến mà mức độ thay đổi khác nhau.

Ví dụ :

+ Nếu mất 1 cặp AT ở vị trí đầu của gen thì cấu trúc gen thay đổi nhiều, làm cho sản phẩm protein thay đổi toàn bộ.

Nếu mất 1 cặp AT ở vị trí cuối thì chỉ làm thay đổi bộ ba kết thúc.

+ Nếu thay thế 2 cặp GX bằng 2 cặp AT thì gen đột biến chỉ thay đổi 1 bộ ba và sản phẩm protein chỉ thay đổi 1 axit amin.

Bài 30

1. + Số lượng nucleotit của gen khi chưa đột biến :

$$\frac{0{,}51 \times 10^4}{3{,}4} \times 2 = 3000 \text{ (N)}$$

+ Số lượng nucleotit của đoạn mất đi :

$$\frac{3000}{10} = 300\ (N)$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại trên đoạn mất đi :

$$A = \frac{1}{4}G \rightarrow G = 4A$$

$$4A + A = 150$$

$$5A = 150$$

$$A = T = \frac{150}{5} = 30\ (N)$$

$$G = X = 30 \times 4 = 120\ (N)$$

+ Khi mất đoạn còn lại nhân đôi thành 4 đoạn mới thì số lượng mỗi loại nucleotit không cần đến :

$$A = T = (2^2 - 1)\ 30 = 90\ (N)$$

$$G = X = (2^2 - 1)\ 120 = 360\ (N)$$

2. + Số lượng nucleotit trên đoạn còn lại :

$$3000N - 300N = 2700\ (N)$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại trên đoạn còn lại :

$$G = \frac{1}{4}A \rightarrow A = 4G$$

$$4G + G = 1350$$

$$G = X = \frac{1350}{5} = 270\ (N)$$

$$T = A = 270 \times 4 = 1080\ (N)$$

+ Số lượng Uraxin cần khi sao mã 2 lần :

$$\frac{2700 \times 40}{100} = 1080\,(R_n)$$

+ Số lượng Uraxin có trong 1 mARN :

$$\frac{1080}{2} = 540 \ (R_n)$$

+ Số lượng Guanin cần khi sao mã 2 lần :

$$\frac{1350 \times 20}{100} = 270 \ (R_n)$$

+ Số lượng Guanin có trong 1 mARN

$$\frac{270}{2} = 135 \ (R_n)$$

+ Theo NTBS ta có :

$$A = Um + Am$$

$$Am = 1080 - 540 = 540 \ (R_n)$$

$$A = Gm + Xm$$

$$Xm = 270 - 135 = 135 \ (R_n)$$

3. Số lượng axit amin cần cung cấp để tạo ra 1 protein trên khuôn mẫu của đoạn gen còn lại :

$$\frac{1350}{3} - 1 = 449 \ (a.a)$$

– Số lượng phân tử protein được tổng hợp trên 2 mARN

$$\frac{4490}{449} = 10 \ (protein)$$

– Gọi số riboxôm trượt trên mARN thứ nhất là x và trên mARN thứ 2 là y (với điều kiện x, y nguyên và dương). Ta có x + y = 10

Giải phương trình vô định trên bằng cách lập bảng biến thiên

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Vậy ta có 9 cặp nghiệm đều phù hợp với giả thiết đã cho.

Bài 31

1. – Số lượng nucleotit của gen khi chưa đột biến :

$$1\ N \times \frac{0{,}51 \times 10^4}{3{,}4} \times 2 = 3000\,(N)$$

– Số lượng nucleotit mỗi loại của gen khi chưa đột biến :

$$\begin{cases} 2A + 3G = 3600 \\ 2A + 2G = 3000 \end{cases}$$

$$G = X = 600\ (N)$$

$$A = T = 900\ (N)$$

– Giả thiết đột biến đụng chạm tới 1 cặp nucleotit số lượng liên kết hiđro thay đổi nên có 3 khả năng :

+ Khả năng 1 : mất 1 cặp AT hoặc mất 1 cặp GX. Nếu mất 1 cặp AT thì số lượng mỗi loại nucleotit có gen đột biến bằng :

$$A = T = 900N - 1N = 899\ (N)$$

$$G = X = 600\ (N)$$

Nếu mất 1 cặp GX thì số lượng mỗi loại nucleotit của gen đột biến bằng :

$$A = T = 900\ (N)$$

$$G = X = 600 - 1 = 599\ (N)$$

+ Khả năng 2 : thêm 1 cặp GX hoặc thêm 1 cặp AT. Nếu thêm 1 cặp GX thì số lượng mỗi loại nucleotit của gen đột biến bằng :

$$A = T = 900\ (N)$$

$$G = X = 600 + 1 = 601\ (N)$$

Nếu thêm 1 cặp AT thì số lượng mỗi loại nucleotit của gen đột biến bằng :

$$A = T = 900 + 1 = 901\ (N)$$

$$G = X = 600\ (N)$$

Khả năng 3 : Thay thế 1 cặp AT bằng 1 cặp GX và ngược lại.

Nếu thay thế 1 cặp AT bằng 1 cặp GX thì số lượng nucleotit mỗi loại của gen đột biến bằng :

$$A = T = 900 - 1 = 899\ (N)$$

$$G = X = 600 + 1 = 601\ (N)$$

Nếu thay thế 1 cặp GX bằng 1 cặp AT thì số lượng nucleotit mỗi loại của gen đột biến bằng :

$$A = T = 900 + 1 = 901\ (N)$$

$$G = X = 600 - 1 = 599\ (N)$$

2. Số lượng nucleotit mỗi loại cần cung cấp cho gen đột biến tái bản 4 lần :

Khả năng 1 :

+ Mất 1 cặp AT : $A = T = (2^4 - 1)\ 899 = 13485\ (N)$

$G = X = (2^4 - 1)\ 600 = 9000\ (N)$

+ Mất 1 cặp GX : $A = T = (2^4 - 1)\ 900 = 13500\ (N)$

$G = X = (2^4 - 1)\ 599 = 8985\ (N)$

Khả năng 2 :

+ Thêm 1 cặp GX :

$$A = T = (2^4 - 1)\ 900 = 13500\ (N)$$

$$G = X = (2^4 - 1)\ 601 = 9015\ (N)$$

+ Thêm 1 cặp AT :

$$A = T = (2^4 - 1)\ 901 = 13515\ (N)$$

$$G = X = (2^4 - 1)\ 600 = 9000\ (N)$$

Khả năng 3 :

+ Thay thế cặp AT bằng cặp GX :

$$A = T = (2^4 - 1)\ 899 = 13485\ (N)$$

$$G = X = (2^4 - 1)\ 601 = 9015\ (N)$$

+ Thay thế cặp GX bằng cặp AT :

$$A = T = (2^4 - 1)\ 901 = 13515\ (N)$$

$$G = X = (2^4 - 1)\ 599 = 8985\ (N)$$

3. Hậu quả thay đổi axit amin trong phân tử protein gen đột biến :

Khả năng 1 : Trình tự phân bố các nucleotit, thành phần các nucleotit, các bộ ba gen thay đổi → sản phẩm protein thay đổi.

Khả năng 2 : Trình tự phân bố các nucleotit và thành phần các nucleotit của các bộ ba thay đổi → sản phẩm protein thay đổi.

Khả năng 3 : Chỉ thay đổi cấu trúc một bộ ba, nên bộ ba đó mã hóa axit amin khác trước thì sản phẩm protein thay đổi 1 axit amin.

Bài 32

1. Số lượng từng loại nucleotit của cơ thể tứ bội

+ Số lượng nucleotit của mỗi gen :

$$\frac{0,51 \times 10^4}{3,4} \times 2 = 3000 \text{ (N)}$$

+ Theo giả thiết và dựa vào NTBS ta có hệ phương trình để xác định số lượng nucleotit mỗi loại của gen A

$$\begin{array}{l} - \begin{cases} 2A + 3G = 3900 \\ 2A + 2G = 3000 \end{cases} \\ \hline X = G = 900 \text{ (N)} \\ T = A = 1500 - 900 = 600 \text{ (N)} \end{array}$$

+ Theo giả thiết ta có hệ phương trình để xác định % mỗi loại nucleotit của gen a :

$$\begin{array}{l} + \begin{cases} A + G = 50\% \\ A - G = 18\% \end{cases} \\ \hline X = G = 34\% \\ T = A = 50\% - 34\% = 16\% \end{array}$$

Số lượng nucleotit mỗi loại của gen a :

$$A = T = \frac{3000}{100} \times 34 = 1020 \text{ (N)}$$

$$G = X = \frac{3000}{100} \times 16 = 480 \text{ (N)}$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của cơ thể AAaa :

$$A = T = (600 \times 2) + (1020 \times 2) = 3240 \text{ (N)}$$

$$G = X = (900 \times 2) + (480 \times 2) = 2760 \text{ (N)}$$

2. Số lượng từng loại nucleotit trong mỗi loại giao tử

+ Cơ thể có kiểu gen AAaa khi giảm phân cho 3 loại giao tử với tỉ lệ : 1AA : 4Aa : 1aa.

+ Số lượng nucleotit mỗi loại trong từng loại giao tử :

* Giao tử AA :

A = T = 600 × 2 = 1200 (N)

G = X = 900 × 2 = 1800 (N)

* Giao tử Aa :

A = T = 600 +1020 = 1620 (N)

G = X = 900 + 480 = 1380 (N)

* Giao tử aa :

A = T = 1020 × 2 = 2040 (N)

G = X = 480 × 2 = 960 (N)

3. Khi cho cơ thể có kiểu gen : AAaa tự thụ phấn ta có sơ đồ lai :

$$\begin{array}{llcl} P: & AAaa & \times & AAaa \\ & \text{Cây cao} & \big\downarrow & \text{Cây cao} \\ G_P: & 1AA : 4Aa : 1aa & & 1AA : 4Aa : 1aa \end{array}$$

F_1 :

♀ \ ♂	1AA	4Aa	1aa
1AA	1AAAA	4AAAa	1AAaa
4Aa	4AAAa	16AAaa	4Aaaa
1aa	1AAaa	4Aaaa	1aaaa

KG (5) : 1AAAA : 8 AAAa : 18 AAaa : 8Aaaa : 1aaaa

KH (2) : 35 Cây cao : 1 Cây thấp.

Bài 33

1. Số lượng nucleotit không đổi, nhưng thay đổi về thành phần nucleotit, mà chỉ xảy ra ở 1 kiểu đột biến, thì đột biến nói trên thuộc loại đột biến thay thế một số cặp nucleotit này bằng một số cặp nucleotit khác.

2. Số lượng nucleotit trên gen B

$$\frac{0,408 \times 10^4}{3,4} \times 2 = 2400 \ (N)$$

– Dựa vào NTBS và theo giả thiết ta có hệ phương trình để xác định số lượng nucleotit mỗi loại trên mỗi gen :

$$\text{gen B}: \begin{cases} A + G = 1200 & (1) \\ \dfrac{A}{G} = \dfrac{9}{7} & (2) \end{cases}$$

Giải phương trình bằng phương pháp thế, rút A ở (2) thay vào (1) suy ra :

$$G = X = 525 \ (N)$$
$$T = A = 675 \ (N)$$

$$\text{gen b}: \begin{cases} A + G = 1200 & (1) \\ \dfrac{A}{G} = \dfrac{13}{3} & (2) \end{cases}$$

Giải phương trình bằng phương pháp thế, rút A ở (2) thay vào (1) ta có :

$$G = X = 225 \ (N)$$
$$T = A = 975 \ (N)$$

– Nếu rối loạn ở lần phân bào 1 ta có loại giao tử đực được tạo ra từ cơ thể chứa cặp gen Bb là Bb, O (ở đây không xác định được tỉ lệ các loại đột biến). Ta có các kiểu gen tạo ra ở đời con.

P : Bb × Bb

G_P Bb,O ↓ B,b

KG (4) : BBb : Bbb : BO : bO

Số lượng mỗi loại nucleotit trong mỗi kiểu hợp tử :

- Hợp tử BBb :

$$A = T = (675 \times 2) + 975 = 2325 \text{ (N)}$$

$$G = X = (525 \times 2) + 225 = 1275 \text{ (N)}$$

- Hợp tử Bbb :

$$A = T = 675 + (975 \times 2) = 2625 \text{ (N)}$$

$$G = X = 525 + (225 \times 2) = 975 \text{ (N)}$$

- Hợp tử BO :

$$A = T = 675 \text{ (N)}$$

$$G = X = 525 \text{ (N)}$$

- Hợp tử bO :

$$A = T = 995 \text{ (N)}$$

$$G = X = 225 \text{ (N)}$$

BÀI TẬP VỀ CƠ SỞ VẬT CHẤT, CƠ CHẾ DI TRUYỀN VÀ BIẾN DỊ Ở CẤP ĐỘ TẾ BÀO

A. CÁC BÀI TẬP CHỌN LỌC

I. Các bài tập củng cố hoàn thiện kiến thức

Bài 34

Bộ NST của loài được kí hiệu như sau : A đồng dạng với a, B đồng dạng với b, C đồng dạng với c (mỗi chữ cái ứng với 1 NST đơn) viết kí hiệu bộ NST của loài ở các kì :

a) Của phân bào nguyên phân?

b) Của phân bào giảm phân? Nếu không có trao đổi đoạn và đột biến.

Bài 35

Ở thỏ, bộ NST 2n = 24 NST

a) Tìm số loại giao tử, số kiểu hợp tử tạo thành khác nhau về nguồn gốc NST? Nếu không có trao đổi đoạn và không có đột biến, mỗi NST đơn trong mỗi cặp NST đều có cấu trúc khác nhau.

b) Tìm số loại giao tử, số loại hợp tử tạo thành khác nhau về nguồn gốc NST nếu có 2 cặp NST mà mỗi NST đơn trong mỗi cặp có cấu trúc hoàn toàn giống nhau?

c) Tìm số loại giao tử tạo ra khi có 2 cặp NST tương đồng mà mỗi cặp NST có trao đổi đoạn tại một điểm.

d) Với giả thiết câu 1, 2, 3 thực tế nếu từ 1 tế bào sinh tinh trùng hoặc sinh trứng thì tỉ lệ số loại giao tử tạo ra trong mỗi trường hợp bằng bao nhiêu?

Bài 36

Bộ NST ở ruồi giấm là 2n = 8.

a) Tìm số loại giao tử chứa 2 NST có nguồn gốc từ bên ruồi giấm ông?

b) Tìm số loại trứng chứa 3 NST từ bên ruồi giấm bà?

c) Số kiểu hợp tử hình thành ở ruồi giấm con chứa 2 NST từ bên ruồi giấm ông, 3 NST từ bên ruồi giấm bà?

d) Nếu trong quá trình phát sinh trứng có 1 cặp NST trao đổi đoạn tại 1 điểm, 2 cặp NST khác trao đổi đoạn tại 2 điểm không cùng lúc. Ở cá thể đực không xảy ra trao đổi đoạn, cấu trúc của mỗi NST đơn trong từng cặp NST khác nhau. Xác định số loại tinh trùng? Số loại trứng? Số kiểu hợp tử hình thành?

Bài 37

Một tế bào sinh dục sơ khai đực của thỏ (2n = 44) nguyên phân 5 đợt liên tiếp tạo ra các tế bào sinh dục con, các tế bào này trải qua vùng sinh trưởng, bước vào vùng chín giảm phân cho các tinh trùng.

a) Tìm số lượng các NST đơn mới tương đương cần cung cấp cho một tế bào sinh dục sơ khai nói trên trải qua vùng sinh sản, chuyển qua vùng chín để tạo ra tinh trùng?

b) Số lượng NST có nguyên liệu mới hoàn toàn cung cấp cho tế bào nói trên trải qua vùng sinh sản và kết thúc vùng chín?

Bài 38

Một tế bào sinh dục của ngô (2n = 20) trải qua 10 đợt nguyên phân liên tiếp tại vùng sinh sản. Các tế bào con sinh ra chuyển qua vùng sinh trưởng và đều bước vào vùng chín.

a) Xác định số lượng thoi tơ vô sắc được hình thành ở vùng sinh sản và vùng chín?

b) Số loại giao tử được hình thành? Nếu biết rằng có 1 cặp NST mà 2 NST đơn có cấu trúc giống nhau. Không có trao đổi đoạn và đột biến.

Bài 39

Trên 2 cánh của NST số 1 hình chữ V ở ruồi giấm (*Drosophila melanogaster*) có 8 đoạn NST được đánh dấu từ a đến h. Khi nghiên cứu 4 nòi sau thuộc cùng một giống.

Nòi 1 : có thứ tự các đoạn NST : AHBDCFEG

Nòi 2 : có thứ tự các đoạn NST : AEDCFBHG

Nòi 3 : có thứ tự các đoạn NST : AHBDGEFC

Nòi 4 : có thứ tự các đoạn NST : AEFCDBHG

Cho biết nòi nọ xuất phát từ nòi kia do xuất hiện một đột biến cấu trúc NST.

a) Cho biết các đột biến trên thuộc loài nào? Nguyên nhân và cơ chế tạo nên các đột biến đó?

b) Hướng tiến hóa của các nòi?

Bài 40

Một gen có chiều dài 0,5 μm và có 3600 liên kết hiđro. Phân tử mARN được tổng hợp từ gen nói trên có hiệu số giữa Uraxin và Ađênin là 150 ribonucleotit và có tỉ lệ giữa Guanin với Xitozin bằng 2/3.

a) Xác định tỉ lệ phần trăm và số lượng từng loại nucleotit của gen.

b) Xác định tỉ lệ phần trăm và số lượng từng loại ribonucleotit của phân tử mARN.

Bài 41

Một tế bào sinh dục chứa cặp NST tương đồng có thành phần gen trên NST theo thứ tự : NST có nguồn gốc từ bố ABC NST có nguồn gốc từ mẹ abc. Nếu giảm phân rối loạn xảy ra trên cặp NST đó ở lần phân bào I hoặc ở lần phân bào II.

a) Tìm số loại giao tử tạo ra, cho rằng các NST khác giảm phân bình thường.

b) Các loại giao tử này kết hợp với các loại giao tử bình thường. Cho biết các kiểu hợp tử xuất hiện trong loài?

Bài 42

Một tế bào sinh dục chứa 2 cặp gen dị hợp tử. Cặp gen dị thứ nhất Aa mỗi alen đều dài 5100Å. Cặp gen dị hợp tử thứ 2 : Bb mỗi alen đều dài 4080Å. Gen trội A, B đều có A = 20%. Mỗi gen lặn của cả 2 cặp gen đều có số lượng từng loại nucleotit bằng nhau.

a) Sự giảm phân bình thường của tế bào sinh dục nói trên thì có khả năng tạo nên bao nhiêu loại tinh trùng? Tìm số lượng nucleotit mỗi loại trong các loại tinh trùng?

b) Khi tiến hành phép lai giữa các cơ thể chứa 2 cặp gen trên với nhau. Viết các sơ đồ xác định sự xuất hiện các loại hợp tử? Tìm số lượng mỗi loại nucleotit có trong mỗi hợp tử?

Bài 43

Một nhóm tế bào sinh dục đực sơ khai chứa 720 NST đơn, các tế bào này đều nguyên phân liên tiếp một số đợt bằng nhau. Số đợt nguyên phân của mỗi tế bào bằng số lượng NST đơn trong bộ NST đơn bội của loài. Các tế bào tạo ra đều trở thành tế bào sinh tinh trùng giảm phân cho các tinh trùng bình thường. Hiệu suất thụ tinh các tinh trùng 10% khi giao phối với cá thể cái đã tạo nên các hợp tử với tổng số NST đơn 4608 lúc chưa nhân đôi. Hiệu suất thụ tinh của trứng là 50%. Cứ một trứng thụ tinh với 1 tinh trùng hình thành một hợp tử.

a) Tìm bộ NST lưỡng bội của loài. Loài đó là loài nào? Vì sao? Cho biết những thuận lợi của loài đó trong nghiên cứu di truyền.

b) Số lượng tế bào sinh dục sơ khai đực và số lượng tế bào sinh tinh trùng?

c) Để hoàn tất quá trình thụ tinh cần có bao nhiêu tế bào sinh trứng? Bao nhiêu tế bào sinh dục sơ khai cái chưa bước vào vùng chín? Nếu cho rằng các tế bào sinh dục sơ khai đều có số đợt nguyên phân bằng nhau.

II. Các bài tập nâng cao

Bài 44

Một tế bào sinh dục chứa hai cặp gen dị hợp tử quy định hai cặp tính trạng trội hoàn toàn. Mỗi alen của cặp Aa dài 5100Å và mỗi alen của cặp Bb dài 4080Å. Gen trội A và B đều có 20% Ađênin. Mỗi gen lặn có số lượng từng loại nucleotit bằng nhau.

a) Tế bào sinh dục chứa hai cặp gen trên giảm phân bình thường có thể cho bao nhiêu loại tinh trùng? Tính số lượng từng loại nucleotit trong mỗi loại tinh trùng được hình thành.

b) Cho các cơ thể chứa hai cặp gen dị hợp tử nói trên giao phối với nhau, kết quả thu được 4 loại kiểu hình. Hãy viết các sơ đồ lai cho kết quả trên để xác định số kiểu gen ở F_1 và tính số lượng từng loại nucleotit trong mỗi kiểu hợp tử.

c) Phân biệt các quy luật di truyền có thể chi phối phép lai trên.

Bài 45

Một tế bào sinh dục sơ khai của gà (2n = 78). Sau một số đợt nguyên phân liên tiếp, môi trường tế bào đã cung cấp 19812 NST có nguyên liệu mới hoàn toàn. Các tế bào con đều trở thành tế bào sinh trứng, giảm phân cho trứng. Hiệu suất thụ tinh của trứng là 25%, của tinh trùng 3,125%. Mỗi trứng thụ tinh với 1 tinh trùng tạo ra 1 hợp tử lưỡng bội bình thường.

a) Tìm số hợp tử hình thành?

b) Số lượng tế bào sinh tinh trùng và sinh trứng cần thiết cho quá trình thụ tinh?

c) Số đợt nguyên phân của tế bào sinh dục cái?

d) Nếu trong quá trình phát sinh tinh trùng có 1 cặp NST trao đổi đoạn 1 chỗ, 1 cặp NST khác trao đổi đoạn 2 chỗ không cùng lúc. Tìm số loại giao tử tạo ra ở gà trống, gà mái? Số kiểu hợp tử hình thành?

Bài 46

Một cặp gen dị hợp Bb nằm trên 1 cặp NST tương đồng. Mỗi alen đều dài 5100Å. Gen B có 900A, gen b có 1200G.

a) Tìm số lượng nucleotit mỗi loại trên mỗi alen?

b) Khi tế bào bước vào kì giữa của lần phân chia thứ nhất của phân bào giảm phân số lượng từng loại nucleotit của các gen trong tế bào là bao nhiêu? tổng số liên kết hiđro có trong các gen đó?

c) Khi kết thúc giảm phân lần thứ nhất, số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi tế bào con bằng bao nhiêu?

d) Khi tế bào hoàn thành giảm phân, số lượng từng loại nucleotit trong mỗi loại giao tử bình thường bằng bao nhiêu?

e) Giả sử rằng 1 tế bào sinh dục sơ khai chứa cặp gen nói trên nguyên phân 4 đợt ở vùng sinh sản, các tế bào này đều trải qua vùng sinh trưởng và chuyển qua vùng chín thực hiện giảm phân, môi trường tế bào đã cung cấp bao nhiêu nucleotit mỗi loại?

Bài 47

Ở một loài động vật, một tế bào sinh dục (2n) thực hiện sự nguyên phân liên tiếp một số lần môi trường nội bào đã cung cấp nguyên liệu tương đương với 15.300 NST đơn. Các tế bào sinh con ra từ lần nguyên phân cuối cùng đều giảm phân bình thường tạo ra 512 tinh trùng chứa NST giới tính Y.

a) Xác định số NST đơn trong bộ lưỡng bội của loài.

b) Giả thiết rằng sự giảm phân xảy ra ở các tế bào sinh dục của cá thể cái, mỗi cặp NST tương đồng đều gồm hai NST có cấu trúc khác nhau, sự trao đổi đoạn tại một điểm xảy ra ở 2 cặp NST thường và sự đột biến dị bội thể xảy ra ở lần giảm phân I của cặp NST giới tính. Khả năng cá thể cái có thể tạo ra bao nhiêu loại trứng?

c) Nếu cho cá thể này thụ tinh, khả năng có thể hình thành bao nhiêu kiểu hợp tử? Biết rằng cá thể đực giảm phân bình thường và không có trao đổi đoạn.

Bài 48

10 tế bào sinh dục của 1 cơ thể nguyên phân liên tiếp một số đợt đòi hỏi môi trường nội bào cung cấp nguyên liệu để tạo ra 2480 NST đơn mới tương đương. Các tế bào con đều chuyển qua vùng sinh trưởng bước vào vùng chín, giảm phân tạo nên các giao tử, môi trường tế bào đã cung cấp thêm nguyên liệu tạo nên 2560 NST đơn. Hiệu suất thụ tinh của giao tử 10% nên đã tạo ra 128 hợp tử lưỡng bội bình thường.

a) Bộ NST lưỡng bội của loài?

b) Những nghiên cứu về các qui luật di truyền được phát hiện trên đối tượng này?

c) Xác định giới tính của cơ thể tạo nên các giao tử trên?

d) Các hợp tử được chia thành 2 nhóm A và B có số lượng bằng nhau. Mỗi hợp tử trong nhóm A có số đợt nguyên phân gấp 2 lần số đợt nguyên phân trong nhóm B. Các hợp tử trong mỗi nhóm có số đợt nguyên phân bằng nhau. Tổng số NST đơn có trong toàn bộ các tế bào con sinh ra từ 2 nhóm bằng 10240 NST đơn lúc chưa nhân đôi. Tìm số đợt nguyên phân của mỗi hợp tử trong mỗi nhóm tế bào?

e) Giả sử trên mỗi cặp NST thường tồn tại 2 cặp gen không alen, trên NST giới tính X chứa 1 gen, gen này không có trên Y. Tìm số kiểu gen có thể có ở mỗi giới tính của loài?

Bài 49

Xét hai cặp gen dị hợp tử đều tồn tại trên một cặp NST tương đồng. Cặp gen thứ nhất mỗi alen đều dài 4080Å, cặp gen thứ 2 có số lượng nucleotit bằng 1200. Cặp gen thứ nhất có gen A chứa 20% Ađênin, cặp gen thứ 2 có gen B chứa 15% Ađenin. Mỗi gen lặn tương phản có số lượng mỗi loại nucleotit bằng nhau. 1000 tế bào sinh dục có kiểu gen nói trên giảm phân bình thường tạo nên 1000 giao tử, thấy xuất hiện 100 giao tử mà mỗi giao tử đều có 1020 Guanin.

a) Tính số lượng từng loại nucleotit trong mỗi gen?

b) Số lượng từng loại nucleotit trong các giao tử thuộc mỗi loại sinh ra từ 1000 tế bào sinh dục nói trên?

Bài 50

Do đột biến nên có những cơ thể có bộ NST giới tính là XO hoặc XXY. Cũng do đột biến, có người có 2 gen lặn nằm trên NST giới tính X và được biểu hiện thành bệnh mù màu.

a) Một cặp vợ chồng, cả hai có kiểu hình bình thường, họ sinh được một đứa con gái XO, biểu hiện bệnh mù màu. Hãy giải thích và viết sơ đồ lai.

b) Một phụ nữ biểu hiện bệnh mù màu, kết hôn với một người có kiểu hình bình thường, họ sinh được một con trai. Nếu đứa con trai này có NST giới tính là XXY, không có biểu hiện hoặc có biểu hiện bệnh mù màu. Hãy giải thích và viết sơ đồ lai.

Bài 51

Phân tử $mARN_1$ sinh ra từ gen A có 15% Uraxin và 30% Guanin phân tử $mARN_2$ sinh ra từ gen B có 10% Uraxin và 30% Guanin. Gen A có 30% Guanin, gen B có 35% Xitozen. Thời gian hoàn thành xong việc tổng hợp 1 protein trên $mARN_1$ mất 50 giây, trên $mARN_2$ mất 20 giây, vận tốc trượt của riboxôm đều bằng 102Å/giây.

Do đột biến 2 gen gắn vào nhau tạo thành 1 gen D. Các bộ ba trên gen D đều mã hóa axit amin (trừ bộ ba kết thúc).

a) Tính số lượng từng loại nucleotit của mỗi gen A, B, D.

b) Số lượng từng loại ribonucleotit của $mARN_1$, $mARN_2$?

c) Khi gen D sao mã 5 lần, mỗi mã sao cho 5 riboxôm trượt qua 1 lần. Tính số lượng axit amin cần cung cấp cho các bản mã sao của gen D tổng hợp protein?

Bài 52

Một cặp gen dị hợp, mỗi alen đều dài 5100Å. Gen A có 20% Ađênin, gen a có 15% Guanin.

Đột biến dị bội tạo ra tế bào có kiểu gen Aaa.

a) Tìm số lượng mỗi loại nucleotit của kiểu gen?

b) Tìm số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi loại giao tử tạo ra kiểu gen đó?

c) Xác định tỉ lệ phân li kiểu gen và kiểu hình khi cho cơ thể có kiểu gen trên tự thụ phấn. Biết rằng A quy định hạt đỏ, a quy định hạt trắng.

Bài 53

Giả thiết NST thứ nhất chứa 6 gen, NST thứ 2 chứa 4 gen. Các gen trên mỗi NST sắp xếp kế tiếp nhau làm thành một phân tử ADN. Mỗi gen đều dài 5100Å phân tử ADN. Ở NST thứ nhất có A = 30%, phân tử ADN có trong NST thứ 2 có A = 15%. Do đột biến cấu trúc NST mỗi phân tử ADN đã đứt 1 đoạn dài bằng nhau và chuyển đoạn cho nhau để trở thành 2 phân tử ADN mới. Phân tử ADN mới mà phần lớn vật chất di truyền có nguồn gốc từ NST thứ nhất đó có số lượng liên kết hiđro của loại cặp nucleotit AT giảm đi 2100 so với số liên kết hiđro của nucleotit đó trong phân tử ADN ở NST thứ nhất khi chưa có đột biến.

a) Chiều dài mỗi phân tử ADN khi chưa đột biến?

b) Số lượng nucleotit mỗi loại của mỗi phân tử ADN khi chưa đột biến?

c) Số lượng mỗi loại nucleotit của mỗi phân tử ADN mới hình thành sau đột biến?

d) Một tế bào chứa 2 NST mang đột biến nói trên nguyên phân liên tiếp 4 đợt. Môi trường tế bào đã cung cấp thêm mỗi loại nucleotit là bao nhiêu?

Bài 54

Ở cà chua màu quả đỏ (A) là trội so với màu quả vàng (a). Khi gây đa bội cây cà chua quả đỏ được các dạng có kiểu gen sau : AA Aa, AA aa, Aa aa. Hãy xác định tỉ lệ phân li kiểu gen, kiểu hình khi cho các dạng cà chua trên giao phấn với nhau? Biết rằng quá trình giảm phân cây tứ bội bình thường tạo hạt phấn, noãn lưỡng bội có sức sống.

Bài 55

Xét 3 cặp NST tương đồng của người : cặp NST 21 chứa 1 cặp gen dị hợp, cặp NST 22 chứa hai cặp gen dị hợp. Cặp NST 23 chứa 1 cặp gen đồng hợp tử.

a) Xác định kiểu gen có trên 3 cặp NST nói trên?

b) Khi giảm phân bình thường, thành phần gen trong mỗi loại giao tử sinh ra từ các kiểu gen nói trên như thế nào?

c) Khi giảm phân có hiện tượng đột biến dị bội cặp 23 xảy ra ở lần phân bào 1. Thành phần gen trong mỗi loại giao tử không bình thường sinh ra từ kiểu gen nói trên có thể viết như thế nào?

B. HƯỚNG DẪN GIẢI CÁC BÀI TẬP VỀ CƠ SỞ VẬT CHẤT, CƠ CHẾ DI TRUYỀN VÀ BIẾN DỊ Ở CẤP ĐỘ TẾ BÀO

I. Hướng dẫn giải các bài tập củng cố hoàn thiện kiến thức

Bài 34

1. Trong phân bào nguyên phân

– Ở đầu kì trung gian NST ở trạng thái riêng rẽ có kí hiệu :

AaBbCc

– Kì trước mỗi NST nhân đôi thành 2 cromatit đính với nhau ở tâm động tạo nên NST kép có kí hiệu :

AA + aa + BB + bb + CC + cc

– Kì giữa mỗi NST kép co rút ngắn lại cực đại có dạng điển hình, tập trung trên mặt phẳng xích đạo. Vậy số lượng giống kì trước.

– Kì sau mỗi cromatit trong NST kép tách nhau qua tâm động, di chuyển về 2 cực tế bào.

– Kì cuối tạo 2 tế bào con, mỗi tế bào có bộ NST AaBbCc.

2. Trong phân bào giảm phân

– Đầu kì trung gian NST tháo xoắn cực đại bộ NST có kí hiệu : AaBbCc cuối kì trung gian NST nhân đôi.

– Kì trước I : mỗi cặp NST tương đồng đã nhân đôi thành 1 cặp tương đồng kép, nên bộ NST ở kì này có kí hiệu : AAaa BBbb CCcc

– Kì giữa I : bộ NST giống kì trước 1 nhưng chỉ khác kích thước ngắn hơn, tập trung trên mặt phẳng xích đạo.

– Kì sau I : mỗi NST đơn ở trạng thái kép trong mỗi cặp NST tương đồng phân li về 2 cực tế bào.

– Kì cuối I : tạo 2 tế bào con, có nguồn gốc NST khác nhau do sắp xếp NST ở kì giữa 1.

Xét chung trong loài ở kì giữa I, có 4 kiểu sắp xếp NST tạo nên 8 loại tế bào khác nhau về nguồn gốc NST.

+ AABBCC; aabbcc.

+ aaBBCC; AAbbcc.

+ AAbbCC; aaBBcc.

+ AABBcc; aabbCC.

– Kì trước II : giống kì cuối I về số lượng và nguồn gốc NST trong mỗi tế bào.

– Kì giữa II : giống kì trước II, nhưng NST trong mỗi tế bào tập trung trên mặt phẳng xích đạo nối với dây tơ vô sắc.

– Kì sau II : Các cromatit của mỗi NST đơn ở trạng thái kép tách nhau qua tâm động, lúc nay bắt đầu tháo xoắn để đi về 2 cực tế bào.

– Kì cuối II : Tạo ra 8 loại tế bào chứa nguồn gốc NST khác nhau :

+ ABC; abc.

+ aBC; Abc.

+ AbC; aBc.

+ ABc; abC.

Bài 35

1. Dựa vào công thứ 8 ta có số loại tinh trùng, hoặc số loại trứng : 2^{22}. Số kiểu hợp tử là tích số số loại tinh trùng và số loại trứng : $2^{22} \times 2^{22} = 2^{44}$.

2. Hai cặp NST mà mỗi NST trong mỗi cặp có cấu trúc giống nhau thì 2 cặp này chỉ tạo ra 1 loại giao tử. Vậy số loại giao tử (tinh trùng hoặc trứng : 2^{20}. Suy ra số kiểu hợp tử :

$2^{20} \times 2^{20} = 2^{40}$ (với điều kiện giả thiết tồn tại ở 2 giới tính).

3. Áp dụng công thức tính số loại giao tử có trao đổi đoạn một điểm (10), thay giá trị n và i vào ta có :

Số loại giao tử : $2^{22+2} = 2^{24}$. Nếu thỏ bố, thỏ mẹ đều có hiện tượng trao đổi đoạn giống nhau ta có :

Số loại hợp tử : $2^{24} \times 2^{24} = 2^{48}$

4. a) Với giả thiết câu 1 thực tế giảm phân của 1 tế bào, ta có số loại giao tử :

+ Số loại tinh trùng : 2

Vì thực tế 1 tế bào sinh tinh khi giảm phân chỉ có 1 kiểu sắp xếp NST ở kì giữa I, kết thúc giảm phân I tạo 2 tế bào có nguồn gốc NST khác nhau, mỗi tế bào bước vào giảm phân II tạo 2 tinh trùng đơn bội thuộc 1 loại. Vậy 2 tế bào tạo nên 4 tinh trùng thuộc 2 loại. Trong tổng số 2^{22} loại tinh trùng vốn có của loài.

+ Số loại trứng : 1

Vì mặc dầu kết thúc giảm phân II tạo ra 4 tế bào đơn bội, nhưng chỉ có 1 trứng thuộc 1 loại trứng trong tổng số 2^{22} loại.

b) Với giả thiết câu 2 : lí luận tương tự câu 1, ta có 2 loại tinh trùng trong tổng số 2^{20} loại tinh trùng và 1 loại trứng trong tổng số 2^{20} loại trứng có thể được hình thành.

c) Với giả thiết câu 3 : lí luận tương tự có 4 loại tinh trùng trong tổng số 2^{24} loại tinh trùng, 1 loại trứng trong tổng số 2^{24} loại trứng.

Bài 36

1. Áp dụng công thức 17, ta có số loại tinh trùng :

$$C_4^2 = \frac{4!}{2!(4-2)!} = \frac{1 \times 2 \times 3 \times 4}{1 \times 2 \times 1 \times 2} = 6 \text{ (loại)}$$

2. Áp dụng công thức 18, ta có số loại trứng :

$$C_4^3 = \frac{4!}{3!(4-3)!} = 4 \text{ (loại).}$$

3. Số kiểu hợp tử hình thành ở ruồi giấm con chứa 2 NST từ bên ruồi giấm ông 3 NST từ ruồi giấm bà :

$$6 \times 4 = 24 \text{ (kiểu hợp tử)}$$

4. Số kiểu giao tử tạo ra ở ruồi giấm đực : 2^4

– Số loại trứng tạo ra ở ruồi giấm cái :

+ Có 1 cặp NST không trao đổi đoạn cho 2 loại giao tử.

+ 1 cặp NST trao đổi đoạn 1 chỗ tạo 4 loại giao tử.

+ 2 cặp trao đổi đoạn 2 chỗ không cùng lúc tạo ra ;

$$6 \times 6 = 36 \text{ (loại giao tử)}$$

Vậy số loại trứng chung được tạo ra :

$$2 \times 4 \times 36 = 288 \text{ (loại)}$$

Số kiểu hợp tử hình thành :

$$288 \times 16 = 4608 \text{ (kiểu hợp tử)}$$

Dựa vào đặc điểm về sự biến đổi số lượng NST qua các kì của nguyên phân, giảm phân để viết chính xác bộ NST ở các kì.

Bài 37

1. – Số lượng NST đơn mới tương đương cần cung cấp ở vùng sinh sản :

$$(2^5 - 1) \times 44 = 1364 \text{ (NST)}$$

– Số lượng NST đơn mới tương đương cần cung cấp cho vùng chín :

$$2^5 \times 44 = 1408 \text{ (NST)}$$

– Tổng số NST đơn cung cấp cho cả 2 vùng :

$$1364 + 1408 = 2772 \text{ (NST)}$$

2. – Số lượng NST đơn cần cung cấp có nguyên liệu mới hoàn toàn cho vùng sinh sản :

$$(2^5 - 2) \times 44 = 1320 \text{ (NST)}$$

Ở vùng chín có $(2^k - 2) \times 2n$ NST đơn mới hoàn toàn trải qua giảm phân và có $2 \times 2n$ NST mà mỗi NST có 1 mạch đơn ADN cũ và 1 mạch đơn ADN mới. Ở vùng chín NST nhân đôi có 1 lần. Vậy số lượng NST đơn có nguyên liệu mới hoàn toàn tạo ra ở vùng chín bằng $(2^k - 2) \times 2n + 2n = (2^k - 1) \times 2n$ thay giá trị k = 5 đợt, ta có :

$$2n = 44 \text{ (NST)}$$

$$(2^5 - 1)2n = 1364 \text{ (NST)}$$

Suy ra số lượng NST có nguyên liệu mới hoàn toàn tạo ra ở cả 2 vùng :

$$1364 \times 2 = 2728 \text{ (NST)}$$

Bài 38

1. Số thoi tơ vô sắc hình thành ở vùng sinh sản.

$$2^{10} - 1 = 1023 \text{ (thoi tơ).}$$

– Số thoi tơ vô sắc hình thành ở vùng chín của 2^{10} tế bào sinh dục :

$$2^{10} \times 3 = 3072 \text{ (thoi tơ)}$$

– Tổng số thoi tơ vô sắc hình thành ở cả 2 vùng :

$$1023 + 3072 = 4095 \text{ (thoi tơ).}$$

2. Một cặp NST có cấu trúc NST đơn giống nhau chỉ tạo ra 1 loại giao tử. 9 cặp NST còn lại mỗi cặp cho 2 loại giao tử. Vậy số loại giao tử tạo ra : $2^{10-1} = 512$ (loại giao tử).

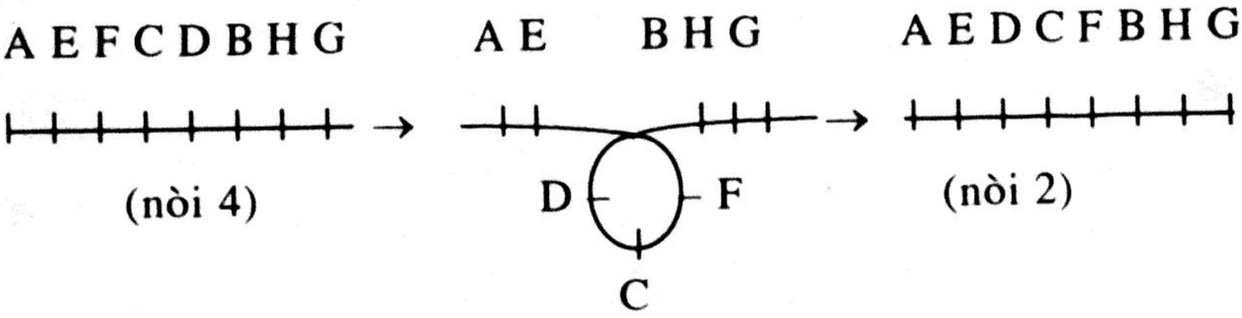
Bài 39

1. Loại đột biến, nguyên nhân và cơ chế

Dựa vào nội dung các kiểu đột biến sẽ xác định được đây là đột biến cấu trúc NST thuộc kiểu đột biến đảo đoạn NST xảy ra trong quá trình phân bào, do 1 đoạn NST đứt ra rồi quay lại 180^o và gắn trở lại vào NST.

Nguyên nhân : Do tác nhân lí hóa của môi trường ngoài hoặc do rối loạn quá trình sinh lí, hóa sinh trong tế bào làm rối loạn quá trình hình thành NST.

Cơ chế : Trong quá trình phân bào NST xoắn lại, khi giãn ra không tháo xoắn mà đứt gẫy chỗ xoắn làm thay đổi vị trí các đoạn NST. Ví dụ, từ nòi 4 có thể đột biến thành nòi 2 theo sơ đồ sau :



2. Hướng tiến hóa của các nòi

+ Nếu nòi 1 : AHBDCFEG là nòi xuất phát thì do đảo đoạn CFEG sẽ tạo thành nòi 3. Do đảo đoạn. HBDCFG : sẽ tạo ra nòi 4.

+ Nếu nòi 4 là nòi xuất phát thì : Do đảo đoạn FCD sẽ tạo thành nòi 2.

Tuy nhiên cần hiểu rằng hiện tượng đảo đoạn nòi 3 sẽ tạo ra nòi 1. Hiện tượng đảo đoạn nòi 4 sẽ tạo thành nòi 1. Hiện tượng đảo đoạn nòi 2 sẽ tạo thành nòi 4.

Như vậy nếu nòi 1 xuất phát thì hướng tiến hóa có thể :

$$2 \leftarrow 4 \leftarrow 1 \rightarrow 3$$

Nếu nòi 2 là nòi xuất phát thì hướng tiến hóa :

$$2 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 3$$

Nếu nòi 3 là nòi xuất phát thì hướng tiến hóa :

$$3 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 2$$

Nếu nòi 4 là nòi xuất phát thì hướng tiến hóa :

$$2 \leftarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 3$$

Tổng quát lại các hướng tiến hóa theo hướng thay đổi cấu trúc NST :

$$2 \leftrightarrow 4 \leftrightarrow 1 \leftrightarrow 3$$

Bài 40

1. + Số lượng nucleotit của gen : $\frac{0,51 \times 10^4}{3,4} \times 2 = 3000$ (N).

+ Dựa vào giả thiết và theo NST ta có hệ phương trình để xác định số lượng nucleotit mỗi loại của gen :

$$\begin{array}{l} 2A + 3G = 3600 \\ \underline{2A + 2G = 3000} \end{array}$$

$$X = G = 600 \text{ (N)}$$

$$T = A = 1500 - 600 = 900 \text{ (N)}$$

+ Suy ra % mỗi loại nucleotit :

$$A = T = 30\%$$

$$G = X = 20\%$$

2. + Theo giả thiết : $\frac{G_m}{X_m} = \frac{2}{3} \rightarrow X_m = \frac{3G_m}{2}$

mà $G_m + X_m = 600$ vậy : $G_m + \frac{3G_m}{2} = 600$

$$5G_m = 1200$$

$$G_m = 240\ (R_n)$$

$$X_m = 600 - 240 = 360\ (R_n)$$

+ Theo giả thiết : $U_m - A_m = 150$

mà $U_m + A_m = 900$

Vậy $U_m = \frac{1050}{2} = 525\ (R_n)$

$$A_m = 525 - 150 = 375\ (R_n)$$

+ Kết quả : $G_m = 240 \rightarrow G_m = 16\%$

$X_m = 360 \rightarrow X_m = 24\%$

$U_m = 525 \rightarrow G_m = 35\%$

$A_m = 375 \rightarrow A_m = 25\%$

Bài 41

1. Số loại giao tử tạo ra khi có rối loạn phân bào giảm phân.

a) Xảy ra ở lần phân bào I :

Ở kì I cặp NST tương đồng kép tập trung trên mặt phẳng xích đạo, do dây tơ vô sắc bị cắt (hoặc không được hình thành) nên kết thúc kì cuối I, tạo nên 2 tế bào : 1 tế bào chứa trọn cặp NST tương đồng kép (gồm 4 cromatit thuộc 2 nguồn gốc), 1 tế bào khác không chứa cặp NST này, 2 tế bào này trải qua giảm phân 2 tạo nên 2 loại giao tử : 1 loại chứa cặp NST $\underline{ABC}$, $\underline{abc}$; 1 loại không chứa NST của cặp này.

b) Xảy ra ở lần phân bào II

Lần phân bào I bình thường tạo nên 2 tế bào con có bộ NST đơn ở trạng thái kép : một tế bào $\underline{ABC}$, $\underline{ABC}$, một tế bào $\underline{abc}$, $\underline{abc}$.

b_1) Nếu rối loạn phân bào ở tế bào : $\underline{ABC}$, $\underline{ABC}$ thì 2 tế bào nói trên tạo 3 loại giao tử :

+ $\underline{ABC}$, $\underline{ABC}$

+ $\underline{abc}$

+ Không chứa NST của cặp NST đó.

b_2) Nếu rối loạn ở tế bào $\underline{abc}$, $\underline{abc}$ tạo nên 3 loại giao tử sau :

+ $\underline{abc}$, $\underline{abc}$

+ $\underline{ABC}$

+ Không chứa NST nào của cặp NST đó.

b_3) Nếu rối loạn cả hai tế bào, tạo nên 3 loại giao tử sau :

+ $\underline{ABC}$, $\underline{ABC}$

+ $\underline{abc}$, $\underline{abc}$

+ Không chứa NST nào của cặp NST đó.

2. Tế bào sinh dục giảm phân bình thường tạo nên 2 loại giao tử : $\underline{ABC}$ và $\underline{abc}$.

Nếu các loại giao tử không bình thường trong mỗi trường hợp trên kết hợp với giao tử bình thường ta có sơ đồ sau (ở mỗi sơ đồ không đề cập tới tỉ lệ xuất hiện vì không biết tần số đột biến nên sơ đó chỉ có ý nghĩa xác định các kiểu tổ hợp mang đột biến xuất hiện ở đời sau).

a) Với trường hợp a

GT ĐB GT BT	ABC, abc	O
ABC	A│ A│ a│ B│ B│ b│ C│ C│ c│	A│ B│ C│
abc	A│ a│ a│ B│ b│ b│ C│ c│ c│	a│ b│ c│

(Có 4 kiểu hợp tử)

b) Với trường hợp b_1

GT ĐB GT BT	ABC, ABC	abc	O
ABC	A│ A│ A│ B│ B│ B│ C│ C│ C│	A│ a│ B│ b│ C│ c│	A│ B│ C│
abc	A│ A│ a│ B│ B│ b│ C│ C│ c│	a│ a│ b│ b│ c│ c│	a│ b│ c│

(có 6 kiểu hợp tử)

c) Với trường hợp b_2

GT ĐB' GT BT	abc, abc	ABC	O
ABC	A | a | a | B | b | b | C | c | c |	A | A | B | B | C | C |	A | B | C |
abc	a | a | a | b | b | b | c | c | c |	A | a | B | b | C | c |	a | b | c |

(có 6 kiểu hợp tử)

d) Với trường hợp b_3

GT ĐB' GT BT	ABC, ABC	abc, abc	O
ABC	A | A | A | B | B | B | C | C | C |	A | a | a | B | b | b | C | c | c |	A | B | C |
abc	A | A | a | B | B | b | C | C | c |	a | a | a | b | b | b | c | c | c |	a | b | c |

(có 6 kiểu hợp tử)

Bài 42

1. Số lượng nucleotit mỗi loại trong các tinh trùng

– Số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi alen của cặp gen Aa.

+ Số lượng nucleotit trên mỗi alen :

$$\frac{5100}{3,4} \times 2 = 3000\ (N)$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của gen A :

$$A = T = 20\%$$

$$G = X = 30\%$$

Suy ra :

$$A = T = \frac{3000}{100} \times 20 = 600\ \ (N)$$

$$G = X = \frac{3000}{100} \times 30 = 900\ \ (N)$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của gen a.

$$A = T = G = X = \frac{3000}{4} = 750\ \ (N)$$

– Số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi alen của cặp gen Bb :

+ Số lượng nucleotit trên mỗi alen :

$$\frac{4080}{3,4} \times 2 = 2400\ \ (N)$$

+ Số lượng nucleotit của gen B

$$A = T = \frac{2400}{100} \times 20 = 480\ (N)$$

$$G = X = \frac{2400}{100} \times 30 = 720\ (N)$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của gen b :

$$A = T = G = X = \frac{2400}{4} = 600\ (N)$$

– Giả thiết không cho biết 2 cặp gen nói trên tồn tại trên 1 cặp NST hay trên 2 cặp NST, nên có 2 khả năng :

+ Khả năng 1 : 2 cặp gen tồn tại trên 2 cặp NST sẽ tạo nên 4 loại giao tử với thành phần gen trong mỗi loại giao tử :

AB, Ab, aB, ab

+ Khả năng 2 : Các gen liên kết trên 1 NST :

Nếu liên kết hoàn toàn :

với kiểu gen $\frac{AB}{ab}$ cho 2 loại giao tử : $\underline{AB}$, $\underline{ab}$.

với kiểu gen $\frac{Ab}{aB}$ cho 2 loại giao tử : $\underline{Ab}$, $\underline{aB}$.

Nếu liên kết không hoàn toàn cho 4 loại giao tử : $\underline{AB}$, $\underline{ab}$, $\underline{Ab}$, $\underline{aB}$.

+ Số lượng nucleotit trong mỗi loại giao tử :

- Giao tử $\underline{AB}$: $A = T = 600 + 480 = 1080\ (N)$
  $G = X = 900 + 720 = 1620\ (N)$
- Giao tử $\underline{ab}$: $A = T = 750 + 600 = 1350\ (N)$
  $G = X = 750 + 600 = 1350\ (N)$
- Giao tử $\underline{Ab}$: $A = T = 600 + 600 = 1200\ (N)$
  $G = X = 900 + 600 = 1500\ (N)$
- Giao tử $\underline{aB}$: $A = T = 750 + 480 = 1230\ (N)$
  $G = X = 750 + 720 = 1470\ (N)$

2. Theo giả thiết ta có mấy khả năng sau

a) 2 cặp gen tồn tại trên 2 cặp NST tạo nên 9 kiểu gen với thành phần gen trong mỗi kiểu hợp tử như sau :

AABB, AABb, AAbb, AaBB, AaBb, Aabb, aaBB, aaBb, aabb.

b) Nếu 2 cặp gen liên kết trên 1 NST ta có 2 trường hợp :

+ Gen liên kết hoàn toàn :

$$\frac{AB}{ab} \times \frac{AB}{ab} \rightarrow 1\frac{AB}{AB} : 2\frac{AB}{ab} : 1\frac{ab}{ab}$$

$$\frac{Ab}{aB} \times \frac{Ab}{aB} \rightarrow 1\frac{Ab}{Ab} : 2\frac{Ab}{aB} : 1\frac{aB}{aB}$$

+ Gen liên kết không hoàn toàn :

* Ở 1 giới tính :

$\frac{AB}{ab} \times \frac{AB}{ab}$ → tạo ra 7 kiểu gen.

$\frac{Ab}{aB} \times \frac{Ab}{aB}$ → tạo ra 7 kiểu gen.

* Ở 2 giới tính :

$\frac{AB}{ab} \times \frac{AB}{ab}$ → tạo ra 10 kiểu gen.

$\frac{Ab}{aB} \times \frac{Ab}{aB}$ → tạo ra 10 kiểu gen.

c) Từ mỗi kiểu gen ta lần lượt xác định số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi kiểu gen tạo ra (theo 9 kiểu gen ở trường hợp 2 cặp gen tồn tại trên 2 cặp NST).

Bài 43

1. Gọi số tế bào trong nhóm tế bào là A. Gọi bộ NST lưỡng bội của loài là 2n. Ta có số đợt nguyên phân của mỗi tế bào là n. Theo giả thiết ta có phương trình :

$$A \times 2n = 720 \qquad (1)$$

– Số lượng tế bào sinh tinh trùng được hình thành từ nhóm tế bào trên : $A \times 2^n$. Mỗi tế bào sinh tinh trùng tạo ra 4 tinh trùng. Suy ra số lượng tế bào tinh trùng : $4 \times A \times 2^n$.

– Số lượng NST đơn có trong 10% số tinh trùng được thụ tinh :

$$\frac{4A \times 2^n \times n \times 10}{100}$$

– Số lượng NST trong các tinh trùng thụ tinh với trứng :

$$\frac{4608}{2} = 2304 \text{ (NST)}$$

Theo giả thiết ta có phương trình

$$\frac{4A \times 2^n \times n \times 10}{100} = 2304 \qquad (2)$$

Thay giá trị $A \times 2n$ từ (1) vào (2) ta có :

$$720 \times 2 \times 2^n = 23040$$

$$2^n = 16$$

$$n = 4$$

Vậy bộ NST của loài 2n = 8 (NST).

Loài đó là ruồi giấm vì dựa vào tính chất đặc trưng về số lượng NST của loài (mỗi loài sinh vật có bộ NST đặc trưng về số lượng, hình dạng, kích thước và cấu trúc).

– Thuận lợi của loài trong nghiên cứu di truyền :

+ Bộ NST có số lượng ít, hình dạng kích thước dễ phân biệt với nhau.

+ Số lượng gen ít (khoảng 5000 gen) được phân bố trong 4 nhóm gen liên kết.

+ Ở giai đoạn ấu trùng NST có kích thước lớn khi nhuộm màu có các đĩa sáng, đĩa tối tương ứng với các gen.

+ Nuôi dưỡng dễ dàng, ít tốn thức ăn.

+ Dễ phân biệt giữa con đực và con cái qua các vệt đen và hình dạng chóp bụng nên thuận lợi xếp cặp để thực hiện các phương án lai.

+ Xuất hiện nhiều biến dị hình thái về mắt, mầu sắc thân, hình dạng lông, cánh.

+ Thời gian sinh trưởng, phát triển ngắn.

2. Số lượng tế bào sinh dục sơ khai đực :

$$A = \frac{720}{8} = 90 \text{ (tế bào).}$$

– Số lượng tế bào sinh tinh trùng :

$$A \times 2^n = 90 \times 2^4 = 1440 \text{ tế bào.}$$

3. a) – Số lượng trứng được thụ tinh :

$$\frac{2304}{4} = 576$$

– Với hiệu suất thụ tinh của trứng là 50% ta có số lượng trứng được hình thành :

$$\frac{576}{50} \times 100 = 1152 \text{ (trứng)}$$

– Mỗi tế bào sinh trứng chỉ tạo ra 1 trứng. Suy ra số lượng tế bào sinh trứng cần có 1152.

b) Gọi số đợt nguyên phân của mỗi tế bào sinh dục cái là k. Số lượng tế bào sinh dục sơ khai cái chưa bước vào vùng chín là B. Ta có phương trình $B \times 2^k = 1152$.

Giải phương trình trên bằng cách lập bảng biến thiên sau để xác định giá trị của B. Sao cho B thỏa mãn điều kiện : nguyên, dương.

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2^k	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
B	576	288	144	72	36	18	9	4,5	2,25	1,125

Các nghiệm được chọn phù hợp, ứng với số lượng tế bào sinh dục sơ khai cái : 9, 18, 36, 72, 144, 288, 576.

II. Hướng dẫn giải các bài tập nâng cao

Bài 44

1. – Số lượng nucleotit mỗi loại trên mỗi alen của từng cặp gen :

+ Xét cặp gen Aa :

- Số lượng nucleotit của mỗi alen :

$$\frac{5100Å}{3,4Å} \times 2 = 3000 \text{ (N)}$$

- Số lượng nucleotit mỗi loại của gen A :

$$\left.\begin{matrix} A = T = 20\% \\ G = X = 30\% \end{matrix}\right\} \rightarrow \text{Suy ra} \quad \begin{matrix} A = T = \dfrac{3000}{100} \times 20 = 600 \text{ (N)} \\ G = X = \dfrac{3000}{100} \times 30 = 900 \text{ (N)} \end{matrix}$$

- Số lượng nucleotit mỗi loại của gen a :

$$A = T = G = X = \frac{3000}{4} = 750 \ (N)$$

+ Xét cặp gen Bb :

- Số lượng nucleotit của mỗi alen :

$$\frac{4080Å}{3,4Å} \times 2 = 2400 \ (N)$$

- Số lượng nucleotit mỗi loại của gen B :

$$\left.\begin{array}{l} A = T = 20\% \\ G = X = 30\% \end{array}\right\} \rightarrow \text{Suy ra} \quad \begin{array}{l} A = T = \dfrac{2400}{100} \times 20 = 480 \ (N) \\ G = X = \dfrac{2400}{100} \times 30 = 720 \ (N) \end{array}$$

- Số lượng nucleotit mỗi loại của gen b :

$$A = T = G = X = \frac{2400}{4} = 600 \ (N)$$

– Nếu 2 cặp gen như trên tồn tại trên 2 cặp NST tạo nên 4 loại giao tử : Ab, aB, AB, ab. Nếu tồn tại trên 1 NST liên kết hoàn toàn tạo nên 2 kiểu gen :

$$+ \ \frac{AB}{ab} \xrightarrow{\text{Giảm phân}} \underline{AB}, \underline{ab}$$

$$+ \ \frac{Ab}{aB} \xrightarrow{\text{Giảm phân}} \underline{Ab}, \underline{aB}$$

Nếu 2 cặp gen tồn tại trên một NST liên kết không hoàn toàn tạo nên 4 loại giao tử :

$$+ \ \frac{AB}{ab} \xrightarrow{\text{Giảm phân}} \underline{AB}, \underline{ab}, \underline{Ab}, \underline{aB}$$

$$+ \ \frac{Ab}{aB} \xrightarrow{\text{Giảm phân}} \underline{Ab}, \underline{aB}, \underline{AB}, \underline{ab}$$

– Số lượng nucleotit mỗi loại có trong mỗi loại tinh trùng :

+ Tinh trùng có kiểu gen AB :

A = T = 600 + 480 = 1080 (N)

G = X = 900 + 720 = 1620 (N)

+ Tinh trùng có kiểu gen ab :

A = T = 750 + 600 = 1350 (N)

G = X = 750 + 600 = 1350 (N)

+ Tinh trùng có kiểu gen Ab :

A = T = 600 + 600 = 1200 (N)

G = X = 900 + 600 = 1500 (N)

+ Tinh trùng có kiểu gen aB :

A = T = 750 + 480 = 1230 (N)

G = X = 750 + 720 = 1470 (N)

2. Viết sơ đồ lai để tạo ra 4 loại kiểu hình trong các trường hợp có thể xảy ra.

* Trường hợp 1 : các gen di truyền độc lập.

P : AaBb × AaBb

G_P : AB : Ab : aB : ab ↓ AB : Ab : aB : ab

F_1 : Lập bảng pennet ta có :

KG (9) : 1AABB : 2AaBB : 1aaBB
2AABb : 4AaBb : 2aaBb
1AAbb : 2Aabb : 1aabb

KH (4) : 9A–B– : 3A–bb : 3aaB– : 1aabb

* Trường hợp 2 : Các gen liên kết không hoàn toàn ở 1 trong 2 giới tính

$$a)\ P: \quad \frac{AB}{ab} \quad \times \quad \frac{AB}{ab}$$

$$G_P: \quad \underline{AB}, \underline{Ab}, \underline{aB}, \underline{ab} \quad \downarrow \quad \underline{AB}, \underline{ab}$$

F_1 :

♂ / ♀	$\underline{AB}$	$\underline{Ab}$	$\underline{aB}$	$\underline{ab}$
$\underline{AB}$	$\frac{AB}{AB}$	$\frac{AB}{Ab}$	$\frac{AB}{aB}$	$\frac{AB}{ab}$
$\underline{ab}$	$\frac{AB}{ab}$	$\frac{Ab}{ab}$	$\frac{aB}{ab}$	$\frac{ab}{ab}$

$$KG\ (7): \frac{AB}{AB}\ ;\ \frac{AB}{ab}\ ;\ \frac{AB}{Ab}\ ;\ \frac{AB}{aB}\ ;\ \frac{aB}{ab}\ ;\ \frac{ab}{ab}\ ;\ \frac{Ab}{ab}$$

KH (4) : A–B– ; A–bb ; aaB– ; aabb

(Không tính được tỉ lệ kiểu hình và kiểu gen vì không xác định được tần số hoán vị gen).

+ Trường hợp 3 : Hoán vị gen xảy ra ở cả 2 giới tính tạo ra 10 kiểu gen và 4 kiểu hình có 3 sơ đồ đều thỏa mãn :

Sơ đồ 1 : $\frac{Ab}{aB} \times \frac{Ab}{aB}$

Sơ đồ 2 : $\frac{Ab}{aB} \times \frac{AB}{ab}$

Sơ đồ 3 : $\frac{AB}{ab} \times \frac{AB}{ab}$

Ta có bảng pennet chung của 3 sơ đồ trên :

♂ ♀	$\underline{AB}$	$\underline{ab}$	$\underline{Ab}$	$\underline{aB}$
$\underline{AB}$	$\frac{AB}{AB}$	$\frac{AB}{ab}$	$\frac{AB}{Ab}$	$\frac{AB}{aB}$
$\underline{ab}$	$\frac{AB}{ab}$	$\frac{ab}{ab}$	$\frac{Ab}{ab}$	$\frac{aB}{ab}$
$\underline{Ab}$	$\frac{AB}{Ab}$	$\frac{Ab}{ab}$	$\frac{Ab}{Ab}$	$\frac{Ab}{aB}$
$\underline{aB}$	$\frac{AB}{aB}$	$\frac{aB}{ab}$	$\frac{Ab}{aB}$	$\frac{aB}{aB}$

KG (10) : $\frac{AB}{AB}$; $\frac{Ab}{aB}$;

$\frac{AB}{Ab}$; $\frac{Ab}{ab}$;

$\frac{Ab}{Ab}$; $\frac{aB}{aB}$;

$\frac{AB}{aB}$; $\frac{aB}{ab}$;

$\frac{AB}{ab}$; $\frac{ab}{ab}$.

KH(4) : A–B– ; A–bb ; aaB– ; aabb

(Không xác định được tỉ lệ kiểu gen kiểu hình vì không biết được tần số hoán vị gen)

– Số lượng nucleotit trong mỗi loại hợp tử trong các trường hợp có thể xảy ra :

* Hợp tử có thành phần gen : AABB

$A = T = (600 \times 2) + (480 \times 2) = 2160$ (N)

$G = X = (900 \times 2) + (720 \times 2) = 3240$ (N)

* Hợp tử có thành phần gen : AABb

$A = T = (600 \times 2) + (480 + 600) = 2280$ (N)

$G = X = (900 \times 2) + (720 + 600) = 3120$ (N)

* Hợp tử có thành phần gen : AAbb

$A = T = (600 \times 2) + (600 \times 2) = 2400$ (N)

$G = X = (900 \times 2) + (600 \times 2) = 3000$ (N)

* Hợp tử có thành phần gen : AaBB

$A = T = (600 + 750) + (480 \times 2) = 2310$ (N)

$G = X = (900 + 750) + (720 \times 2) = 3090$ (N)

* Hợp tử có thành phần gen : AaBb

$A = T = (600 + 750) + (480 + 600) = 2430$ (N)

$G = X = (900 + 750) + (720 \times 600) = 2970$ (N)

* Hợp tử có thành phần gen : Aabb

A = T = (600 +750) + (600 × 2) = 2550 (N)

G = X = (900 + 750) + (600 × 2) = 2850 (N)

* Hợp tử có thành phần gen : aaBB

A = T = (750 × 2) + (480 × 2) = 2460 (N)

G = X = (750 × 2) + (720 × 2) = 2940 (N)

* Hợp tử có thành phần gen : aaBb

A = T = (720 × 2) + 480 + 600 = 2580 (N)

G = X = (720 × 2) + 720 + 600 = 2820 (N)

* Hợp tử có thành phần gen : aabb

A = T = G = X = (750 × 2) + (600 × 2) = 2700 (N)

3. Điểm khác nhau giữa quy luật di truyền độc lập, quy luật liên kết và hoán vị gen :

Di truyền độc lập	Di truyền liên kết gen	Di truyền hoán vị gen
(1)	(2)	(3)
– Hai cặp gen tồn tại trên 2 cặp NST khác nhau	– Hai cặp gen cùng liên kết chặt trên 1 NST (khoảng cách 2 gen rất gần nhau)	– Hai cặp gen cùng liên kết không hoàn toàn trên 1 NST (khoảng cách 2 gen xa nhau).
– Tạo tối đa 4 loại giao tử có tỉ lệ bằng nhau	– Tạo tối đa 2 loại giao tử bằng nhau	– Tạo tối đa 4 loại giao tử có tỉ lệ khác nhau phụ thuộc tần số hoán vị gen.

(1)	(2)	(3)
– Tạo 9 kiểu gen có tỉ lệ 1 : 2 : 1 : 2 : 4 : 2 : 1 : 2 : 1 và 4 kiểu hình có tỉ lệ : 9 : 3 : 3 : 1	– Tạo tối đa 3 kiểu gen có tỉ lệ 1 : 2 : 1, 2 kiểu hình có tỉ lệ 3 : 1 hoặc 3 kiểu hình có tỉ lệ ; 1 : 2 : 1	– Nếu hoán vị gen 1 giới tính tạo 7 kiểu gen, 4 kiểu hình, nếu hoán vị gen 2 giới tính tạo 10 kiểu gen và 4 kiểu hình tỉ lệ phụ thuộc tần số hoán vị gen.
– Các cặp gen phân li không phụ thuộc vào nhau.	– Các cặp gen phân li phụ thuộc vào nhau.	– Các cặp gen phân li phụ thuộc vào nhau không hoàn toàn.
– Khi lai phân tích tỉ lệ kiểu gen kiểu hình là 1 : 1 : 1 : 1	– Khi lai phân tích cho tỉ lệ kiểu gen, kiểu hình là 1 : 1	– Khi lai phân tích tạo 4 kiểu gen, 4 kiểu hình, tỉ lệ phục thuộc vào tần số hoán vị gen.
– Có tính phổ biến	– Có tính phổ biến hơn.	– Ít phổ biến
– Lai thuận nghịch kết quả không đổi	– Lai thuận nghịch kết quả có thể thay đổi.	– Lai thuận nghịch kết quả có thể thay đổi.
– Tạo biến dị tổ hợp tự do → tạo nguyên liệu cho tiến hóa.	– Hạn chế xuất hiện biến dị tổ hợp → duy trì, các tổ hợp gen quý, loài giữ được tính đặc trưng.	– Tạo biến dị tái tổ hợp → cung cấp nguyên liệu thúc đẩy sự tiến hóa.

Bài 45

1. Dựa vào công thức 2, và giả thiết (nếu gọi số đợt nguyên phân là k), ta có phương trình để xác định số tế bào sinh trứng :

$$(2^k - 2) \times 78 = 19812$$

Suy ra :

$$2^k = \frac{19812}{78} + 2 = 256 \text{ (tế bào)}$$

– Mỗi tế bào sinh trứng chỉ tạo ra một trứng. Vậy số trứng hình thành : 256. Với hiệu suất thụ tinh của trứng 25%. Ta có số hợp tử tạo ra :

$$\frac{256}{4} = 64 \text{ (hợp tử)}$$

2. Có 64 hợp tử, phải cần tới 64 tinh trùng thụ tinh. Với hiệu suất thụ tinh của tinh trùng 3,125%. Suy ra số lượng tinh trùng cần có để hoàn tất quá trình thụ tinh :

$$\frac{64}{3{,}125} \times 100 = 2048 \text{ (tinh trùng)}$$

– Mỗi tế bào sinh tinh trùng tạo ra 4 tinh trùng vậy số lượng tế bào sinh tinh trùng :

$$\frac{2048}{4} = 512 \text{ (tế bào)}$$

3. Số đợt nguyên phân của tế bào sinh dục cái :

$$2^k = 256$$

$$k = 8 \text{ (đợt)}$$

4. – Số lượng trứng được tạo ra ở gà mái : 2^{39} (trứng)

– Số loại tinh trùng được tạo ra ở gà trống :

1 cặp NST trao đổi đoạn 1 chỗ tạo nên 4 loại tinh trùng. 1 cặp NST trao đổi đoạn 2 chỗ không cùng lúc tạo nên : 6 loại tinh trùng, 37 cặp NST còn lại không trao đổi đoạn tạo nên 2^{37} loại tinh trùng. Vậy tổng số loại tinh trùng được hình thành trong trường hợp trên.

$$4 \times 6 \times 2^{37} = 3 \times 2^{40} \text{ (loại tinh trùng)}$$

Ở gà mái không có trao đổi chéo nên số trứng bằng 2^{39}

Suy ra số kiểu hợp tử hình thành :

$$2^{39} \times 2^{40} \times 3 = 3 \times 2^{79} \text{ (kiểu hợp tử)}$$

Bài 46

1. Số lượng nucleotit trên mỗi alen

$$\frac{5100}{3,4} \times 2 = 3000 \text{ (N)}$$

– Theo giả thiết và dựa vào NSTB ta có số lượng nucleotit mỗi loại của mỗi gen :

Gen B : $A = T = 900$ (N)

$G = X = 1500 - 900 = 600$ (N)

Gen b : $G = X = 1200$ (N)

$A = T = 1500 - 1200 = 300$ (N)

2. Khi tế bào bước vào kì giữa I số lượng alen trong cặp tăng lên gấp đôi BBbb. Nên số lượng nucleotit mỗi loại ở kì này bằng :

$$A = T = (900 \times 2) + (300 \times 2) = 2400 \text{ (N)}$$

$$G = X = (600 \times 2) + (1200 \times 2) = 3600 \text{ (N)}$$

– Tổng số liên kết hiđro của các gen ở kì giữa I bằng :

$$[(900 \times 2) + (600 \times 3) + (1200 \times 3) + (300 \times 2)] \times 2 =$$

$$= 15600 \text{ (liên kết).}$$

3. Khi kết thúc giảm phân lần thứ nhất tạo ra 2 tế bào chứa các gen BB và bb. Số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi tế bào :

– Tế bào BB :

$$A = T = 900 \times 2 = 1800\ (N)$$

$$G = X = 600 \times 2 = 1200\ (N)$$

– Tế bào bb :

$$A = T = 300 \times 2 = 600\ (N)$$

$$G = X = 1200 \times 2 = 2400\ (N)$$

4. Khi kết thúc phân bào giảm phân tạo nên 2 loại giao tử B và b. Có số lượng mỗi loại nucleotit :

Giao tử B :

$$A = T = 900\ (N)$$

$$G = X = 600\ (N)$$

Giao tử b :

$$A = T = 300\ (N)$$

$$G = X = 1200\ (N)$$

5. – Số lượng nucleotit mỗi loại cần cung cấp cho tế bào trải qua 4 đợt nguyên phân :

$$A = T = (2^4 - 1)\times (900 + 300) = 18000\ (N)$$

$$G = X = (2^4 - 1) \times (600 + 1200) = 27000\ (N)$$

– Số lượng nucleotit mỗi loại cần cung cấp cho các tế bào sinh dục con trải qua giảm phân :

$$A = T = 2^4 \times (900 + 300) = 19200\ (N)$$

$$G = X = 2^4 \times (1200 + 600) = 28.800\ (N)$$

– Tổng số nucleotit mỗi loại cung cấp cho cả 2 vùng :

$$A = T = 18000\ (N) + 19200\ (N) = 37200\ (N)$$

$$G = X = 27000\ (N) + 28800\ (N) = 55800\ (N).$$

Bài 47

1. + Vì số lượng tinh trùng mang X bằng số lượng tinh trùng mang Y. Vậy tổng số tinh trùng hình thành :

$$512 \times 2 = 1024 \text{ (tinh trùng)}$$

+ Số lượng tế bào sinh tinh trùng :

$$\frac{1024}{4} = 256 \text{ (tế bào)}$$

+ Bộ NST lưỡng bội của loài

$$\frac{15.300}{256 - 1} = 60 \text{ (NST)}$$

2. + Số cặp NST không trao đổi đoạn và không đột biến là :

$$30 \times 3 = 27 \text{ (cặp NST)}$$

Những cặp NST này khi giảm phân sẽ tạo được :

$$2^{27} \text{ (loại giao tử cái)}$$

+ Số loại giao tử tạo ra từ 2 cặp NST mà mỗi cặp NST xảy ra trao đổi đoạn 1 chỗ là :

$$4 \times 4 = 2^4 \text{ (loại giao tử cái)}$$

+ Số loại giao tử được tạo ra do rối loạn cặp NST giới tính ở lần giảm phân I : 2 loại giao tử cái.

Vậy tổng số loại trứng cá thể cái có thể tạo được :

$$2^{27} \times 2^4 \times 2^1 = 2^{32} \text{ (loại trứng).}$$

3. + Số loại tinh trùng được tạo ra : 2^{30} (loại)

+ Số kiểu hợp tử được hình thành :

$$2^{30} \times 2^{32} = 2^{62} \text{ (kiểu hợp tử).}$$

Bài 48

1. Ở vùng chín mỗi tế bào sinh dục có 1 lần nhân đôi NST ở kì trung gian của lần phân bào I nên số lượng NST cung cấp bằng số lượng NST có trong tế bào ban đầu trước khi bước vào giảm phân. Suy ra số lượng NST đơn có trong các tế bào trước khi thực hiện giảm phân là 2560 NST đơn.

– Số lượng NST đơn có trong 10 tế bào sinh dục sơ khai :

$$2560 - 2480 = 80 \text{ (NST)}$$

– Bộ NST lưỡng bội của loài :

$$\frac{80}{10} = 8 \text{ (NST đơn).}$$

2. Loài nói trên là ruồi giấm. Loài này đã được sử dụng làm đối tượng thí nghiệm để phát hiện ra các quy luật di truyền sau :

– Quy luật di truyền liên kết và hoán vị gen (cần trình bày khái quát công trình của Moocgan).

– Quy luật di truyền chéo khi gen nằm trên NST X (trình bày thí nghiệm sự di truyền màu sắc mắt ở ruồi giấm của Moocgan).

– Quy luật di truyền 1 gen xác định nhiều tính trạng (gen cánh cụt ở ruồi giấm đã chi phối sự xuất hiện cùng 1 lúc nhiều tính trạng khác...).

Ngoài ra ruồi giấm còn được sử dụng làm thí nghiệm để phát hiện ra các quy luật di truyền khác.

3. – Với hiệu suất thụ tinh 10% để tạo ra 128 hợp tử thì số lượng giao tử cần phải có :

$$\frac{128}{10} \times 100 = 1280 \text{ (giao tử)}$$

– Số lượng tế bào sinh dục con khi chưa bước vào vùng chín được tạo ra từ nhóm tế bào trên :

$$\frac{2560}{8} = 320 \text{ (tế bào)}$$

Nếu các tế bào này là tế bào sinh trứng thì chỉ tạo được 320 trứng, không đủ hoàn tất quá trình thụ tinh. Vậy nhóm tế bào trên là tế bào của giới tính đực. Vì tạo được :

$$320 \times 4 = 1280 \text{ (tinh trùng).}$$

4. Gọi số đợt nguyên phân của mỗi hợp tử trong nhóm B là k. Suy ra số đợt nguyên phân mỗi hợp tử trong nhóm A là 2k. Theo giả thiết ta có phương trình :

$$(2^k \times 64 + 2^{2k} \times 64)\, 8 = 10240$$

$$2^k + 2^{2k} = \frac{10240}{8 \times 64} = 20$$

Đặt k = 1 ta có :

$$2^k + 2^{2k} < 20 \text{ (loại)}$$

Đặt k = 2 ta có :

$$2^k + 2^{2k} = 20 \text{ (nghiệm đúng)}$$

Số đợt nguyên phân mỗi hợp tử trong nhóm A là 4 đợt trong nhóm B là 2 đợt.

5. – Mỗi giới tính có 4 cặp NST trong đó có 3 cặp NST thường, một cặp NST giới tính, ở con cái là XX, ở con đực là XY.

– Trên mỗi cặp NST thường có 2 cặp gen không alen sẽ có tất cả 10 kiểu sắp xếp gen trên NST. Cặp NST XX chứa 1 cặp gen có tối đa 3 kiểu gen. Cặp XY có 2 kiểu gen.

Trên cơ sở đó ta có kiểu gen tối đa ở mỗi giới tính :

♀ : 10 × 10 × 10 × 3 = 3000 (kiểu).

♂ : 10 × 10 × 10 × 2 = 2000 (kiểu).

Bài 49

1. – Số lượng nucleotit mỗi loại trong cặp gen Aa

+ Số lượng nucleotit của mỗi alen :

$$1(N) \times \frac{4080}{3,4} \times 2 = 2400(N)$$

+ % mỗi loại nucleotit của gen A :

$$A = T = 20\%$$

$$G = X = 30\%$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của gen A

$$A = T = \frac{2400N}{100} \times 20 = 480\ (N)$$

$$G = X = \frac{2400N}{100} \times 30 = 720\ (N)$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của gen a :

$$A = T = G = X = \frac{2400\,N}{4} = 600\ (N)$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại trong cặp gen Bb :

– % mỗi loại nucleotit của gen B :

$$A = T = 15\% \quad ; \qquad G = X = 35\%$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của gen B :

$$A = T = \frac{1200N}{100} \times 15 = 180\ (N)$$

$$G = X = \frac{1200N}{100} \times 35 = 420\ (N)$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của gen b :

$$A = T = G = X = \frac{1200\ N}{4} = 300\ (N)$$

2. Giao tử có G = 1020 chính là giao tử có thành phần gen $\underline{Ab}$ hoặc $\underline{aB}$ chiếm số lượng ít nhất. Vậy kiểu gen của cơ thể đó là $\frac{AB}{ab}$.

Hiện tượng trao đổi đoạn xảy ra tạo nên 4 loại giao tử $\underline{AB}$, $\underline{ab}$, $\underline{Ab}$, $\underline{aB}$. 1000 tế bào sinh dục giảm phân cho 1000 giao tử, đó là tế bào sinh dục cái (giao tử là trứng). Giao tử có G = 1020 nucleotit là giao tử có thành phần gen $\underline{Ab}$ và $\underline{aB}$ tạo ra do kết quả trao đổi chéo. Theo giả thiết ta có số lượng trứng của mỗi kiểu trứng :

Kiểu trứng Ab : 50 (trứng)

Kiểu trứng aB : 50 (trứng)

Kiểu trứng AB : $\frac{1000 - 100}{2} = 450$ (trứng).

Kiểu trứng ab : 450 (trứng).

Suy ra số lượng nucleotit mỗi loại trong các giao tử thuộc mỗi loại trứng :

Loại giao tử $\underline{AB}$ có :

$$A = T = 450 \times (480 + 180) = 297000\ (N)$$

$$G = X = 450 \times (720 + 420) = 513000\ (N)$$

Loại giao tử $\underline{ab}$ có :

$A = T = 450 \times (600 + 300) = 405000$ (N)

$G = X = 450 \times (600 + 300) = 405000$ (N)

Loại giao tử $\underline{Ab}$ có :

$A = T = 50 \times (480 + 300) = 39000$ (N)

$G = X = 50 \times (720 + 300) = 51000$ (N)

Loại giao tử $\underline{aB}$ có :

$A = T = 50 \times (600 + 180) = 39000$ (N)

$G = X = 50 \times (600 + 420) = 51000$ (N)

Bài 50

1. Theo giả thiết, ta có sơ đồ sau :

P : $XX \times XY$

F_1 : X^mO (mù màu), với gen m : mù màu (1)

Qua (1) cho thấy con nhận X^m từ mẹ và O từ cha hay cha cho giao tử không bình thường – đột biến dị bội.

Sơ đồ lai :

P : $XX^m \times XY$

G_P : $X = X^m$ $\downarrow$ XY, O

F_1 : X^mO (mù màu)

2. a) P : $X^mX^m \times XY$

F_1 : XX^mY (không mù màu) (2)

Qua (2) cho thấy con nhận X^m từ mẹ và XY từ cha hay cha cho giao tử không bình thường – đột biến dị bội

Sơ đồ lai :

P : X^mX^m × XY

G_P : X^m ; XY, O

F_1 XX^mY (con trai không mù màu)

b) P : X^mX^m × XY

F_1 X^mX^mY (mù màu) (3)

Qua (3) cho thấy con nhận X^mX^m từ mẹ và Y từ cha hay mẹ cho giao tử không bình thường – đột biến dị bội.

Sơ đồ lai :

P : X^mX^m × XY

G_P : X^mX^m,O ; X : Y

F_1 X^mX^mY (con trai mù màu)

(Có thể kí hiệu theo X^M : bình thường ; X^m : mù màu).

Bài 51

1. Số lượng nucleotit mỗi loại của mỗi gen :

+ Gen A :

– Số lượng nucleotit : $\frac{102Å/s \times 50s}{3,4Å} \times 2 = 3000$ (N)

– Số lượng nucleotit mỗi loại :

$G = X = 30\% \rightarrow G = X = 900$ (N)

$T = A = 20\% \rightarrow A = T = 600$ (N)

+ Gen B :

– Số lượng nucleotit : $\frac{102\text{Å}/\text{s} \times 20\text{s}}{3,4\text{Å}} \times 2 = 1200$ (N)

– Số lượng nucleotit mỗi loại :

$G = X = 35\% \rightarrow G = X = 420$ (N)

$T = A = 15\% \rightarrow A = T = 180$ (N)

+ Gen D :

– Số lượng nucleotit mỗi loại.

$G = X = 900$ N + 420 N = 1320 (N)

$T = A = 600$ N + 180 N = 780 (N)

2. Số lượng ribonucleotit mỗi loại của mỗi phân tử mARN

+ $mARN_1$:

$U_m = 15\%$

$U_m = \frac{1500}{100} \times 15 = 225\ (R_n)$

$G_m = 30\%$

$G_m = \frac{1500}{100} \times 30 = 450\ (R_n)$

$A_m = 600 - 225 = 375\ (R_n)$

$X_m = 900 - 450 = 450\ (R_n)$

+ $mARN_2$:

$$U_m = 10\%$$

$$U_m = \frac{600}{100} \times 10 = 60\ (R_n)$$

$$G_m = 30\%$$

$$G_m = \frac{600}{100} \times 30 = 180\ (R_n)$$

3. – Số lượng protein gen D phụ trách tổng hợp được :

$$5 \times 5 = 25\ (\text{protein})$$

– Số lượng axit amin cung cấp cho bản sao gen D tổng hợp 1 protein :

$$\frac{1500 + 600}{3} - 1 = 699\ (\text{a.a})$$

– Số lượng axit amin cần cung cấp cho cả quá trình tổng hợp protein :

$$699\ \text{a.a} \times 25 = 17475\ \text{a.a.}$$

Bài 52

1. Số lượng nucleotit mỗi loại trong kiểu gen Aaa :

+ Số lượng nucleotit của mỗi alen :

$$\frac{5100}{3,4} \times 2 = 3000\ (N)$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của mỗi gen :

Gen A :

$$A = T = 20\% \rightarrow A = T = 600\ (N)$$
$$G = X = 30\% \rightarrow G = X = 900\ (N)$$

Gen a :

$A = T = 35\% \rightarrow A = T = 1050$ (N)

$G = X = 15\% \rightarrow G = X = 450$ (N)

+ Số lượng nucleotit mỗi loại trong kiểu gen :

$A = T = 600 + (1050 \times 2) = 2700$ (N)

$G = X = 900 + (450 \times 2) = 1800$ (N)

2. Cơ thể chứa các gen nói trên khi giảm phân bình thường cho các loại giao tử : 2Aa : 1aa : 1A : 2a. Số lượng mỗi loại nucleotit trong mỗi loại giao tử :

Giao tử Aa : $A = T = 600 + 1050 = 1650$ (N)

$G = X = 900 + 450 = 1350$ (N)

Giao tử aa : $A = T = 1050 \times 2 = 2100$ (N)

$G = X = 450 \times 2 = 900$ (N)

Giao tử A : $A = T = 600$ (N)

$G = X = 900$ (N)

Giao tử a : $A = T = 1050$ (N)

$G = X = 450$ (N)

3. Sơ đồ lại :

P : Aaa × Aaa
Hạt đỏ | Hạt đỏ

G_P : 2 Aa : 1 aa : 1 A : 2 a ↓ 2 Aa : 1 aa : 1 A : 2 a

F_1 :

♂ ♀	2Aa	1A	1aa	2a
2Aa	4AA aa	2A Aa	2Aa aa	4A aa
1A	2AA a	1AA	1A aa	2Aa
1aa	2A aa	1A aa	1a aa	2a aa
2a	4A aa	2Aa	2a aa	4 aa

KG (8) : 4AA aa : 4A Aa : 4Aa aa : 1AA : 10A aa :
4Aa : 5a aa : 4 aa

KH (2) : 3 đỏ : 1 trắng

Bài 53

1. Chiều dài mỗi phân tử ADN khi chưa đột biến.

– ADN trên NST thứ nhất :

$$5100\ \text{Å} \times 6 = 30600\ \text{Å}$$

– ADN trên NST thứ hai :

$$5100\ \text{Å} \times 4 = 20400\ \text{Å}$$

2. Số lượng nucleotit mỗi loại trên mỗi phân tử ADN :

ADN trên NST thứ nhất :

$$A = T = 30\%$$

Suy ra :

$$A = T = \frac{3000 \times 6}{100} \times 30 = 5400\ (N)$$

$$G = X = 20\%$$

Suy ra :

$$G = X = \frac{3000 \times 6}{100} \times 20 = 3600 \ (N)$$

– ADN trên NST thứ hai :

$$A = T = 15\%$$

Suy ra :

$$A = T = \frac{3000 \times 4}{100} \times 15 = 1800 \ (N)$$

$$G = X = 35\%$$

Suy ra :

$$G = X = \frac{3000 \times 4}{100} \times 35 = 4200 \ (N)$$

3. Số lượng từng loại nucleotit của mỗi phân tử ADN sau khi đột biến :

– Số lượng nucleotit loại AT của phân tử ADN trên NST thứ nhất sau khi đột biến đã giảm đi :

$$A = T = \frac{2100}{2} = 1050 \ (N)$$

– Số lượng nucleotit loại GX của phân tử ADN trên NST thứ nhất sau khi đột biến đã tăng thêm :

$$G = X = 1050 \ (N)$$

– Số lượng nucleotit loại AT của phân tử ADN trên NST thứ hai sau khi đột biến đã tăng thêm :

$$A = T = 1050 \ (N)$$

– Số lượng nucleotit loại GX của phân tử ADN trên NST thứ hai sau khi đột biến đã giảm đi :

$$G = X = 1050 \ (N)$$

Suy ra số lượng nucleotit mỗi loại của mỗi phân tử ADN mới hình thành sau đột biến :

– ADN trên NST thứ nhất :

$$A = T = 5400N - 1050N = 4350\ (N)$$

$$G = X = 3600N + 1050N = 4650\ (N)$$

– ADN trên NST thứ hai :

$$A = T = 1800N + 1050N = 2850\ (N)$$

$$G = X = 4200N - 1050N = 3150\ (N)$$

4. Số lượng nucleotit mỗi loại cần cung cấp :

$$A = T = (2^4 - 1)(4350 + 2850)\ N = 108000\ (N)$$

$$G = X = (2^4 - 1)(4650 + 3150)\ N = 117000\ (N)$$

Bài 54

Nếu cho các dạng cà chua trên giao phấn ta có 3 trường hợp, mỗi trường hợp có tỉ lệ phân li kiểu gen, kiểu hình như sau :

– Trường hợp 1 :

P : AA Aa × AAaa

Quả đỏ Quả đỏ

G_P : $\frac{1}{2}$AA : $\frac{1}{2}$Aa $\downarrow$ $\frac{1}{6}$AA : $\frac{4}{6}$Aa : $\frac{1}{6}$aa

F_1 :

♂ ♀	$\frac{1}{6}$AA	$\frac{4}{6}$Aa	$\frac{1}{6}$aa
$\frac{1}{2}$AA	$\frac{1}{12}$AA AA	$\frac{4}{12}$AA Aa	$\frac{1}{12}$AA aa
$\frac{1}{2}$Aa	$\frac{1}{12}$AA Aa	$\frac{4}{12}$AA aa	$\frac{1}{12}$Aa aa

KG (4) : 1AAAA : 5AAAa : 5AAaa : 1Aaaa

KH (1) : 100% Quả đỏ.

- Trường hợp 2 :

P : AA Aa × Aaaa

Quả đỏ Quả đỏ

G_P : 1 AA : 1 Aa ↓ 1 Aa : 1 aa

F_1 :

♂ ♀	1 AA	1 Aa
1 Aa	1 AAAa	1 AAaa
1 aa	1 AAaa	1 Aaaa

KG (3) : 1 AAAa : 2 AAaa : 1 Aaaa

KH (1) : 100% Quả đỏ

Trường hợp 3 :

P : AA aa × Aaaa

Quả đỏ Quả đỏ

G_P : $\frac{1}{6}$AA : $\frac{4}{6}$Aa : $\frac{1}{6}$aa ↓ $\frac{1}{2}$Aa : $\frac{1}{2}$aa

F_1 :

♂ ♀	$\frac{1}{6}$AA	$\frac{4}{6}$Aa	$\frac{1}{6}$aa
$\frac{1}{2}$Aa	$\frac{1}{12}$AA Aa	$\frac{4}{12}$AA aa	$\frac{1}{12}$Aa aa
$\frac{1}{2}$aa	$\frac{1}{12}$AA aa	$\frac{4}{12}$Aa aa	$\frac{1}{12}$aa aa

KG (4) : 1 AAAa : 5 AAaa : 5 Aaaa : 1 aaaa

KH (1) : 11 quả đỏ : 1 quả vàng

Bài 55

1. Gọi cặp gen dị hợp trên cặp NST 21 là : Aa

– Gọi 2 cặp gen dị hợp trên cặp NST 22 là $\frac{BD}{bd}$ hoặc $\frac{bD}{Bd}$

– Gọi cặp gen đồng hợp tử trên cặp 23 là X^EX^E hoặc X^eX^e kiểu gen của trên 3 cặp NST có thể là :

a) $Aa\frac{BD}{bd}X^EX^E$; c) $Aa\frac{BD}{bd}X^eX^e$;

b) $Aa\frac{bD}{Bd}X^EX^E$; d) $Aa\frac{bD}{Bd}X^eX^e$;

2. a) Nếu giảm phân bình thường không có trao đổi đoạn thì số loại giao tử tạo ra ở mỗi kiểu gen :

$$+\ Aa\frac{BD}{bd}X^E X^E \rightarrow \begin{cases} A\,\underline{BD}\,X^E, A\,\underline{bd}\,X^E, \\ a\,\underline{BD}\,X^E, a\,\underline{bd}\,X^E. \end{cases}$$

$$+\ Aa\frac{bD}{Bd}X^E X^E \rightarrow \begin{cases} A\,\underline{bD}\,X^E, A\,\underline{Bd}\,X^E, \\ a\,\underline{bD}\,X^E, a\,\underline{Bd}\,X^E. \end{cases}$$

$$+\ Aa\frac{BD}{bd}X^e X^e \rightarrow \begin{cases} A\,\underline{BD}\,X^e, A\,\underline{bd}\,X^e, \\ a\,\underline{BD}\,X^e, a\,\underline{bd}\,X^e. \end{cases}$$

$$+\ Aa\frac{bD}{Bd}X^e X^e \rightarrow \begin{cases} A\,\underline{bD}\,X^e, A\,\underline{Bd}\,X^e, \\ a\,\underline{bD}\,X^e, a\,\underline{Bd}\,X^e. \end{cases}$$

b) Nếu giảm phân bình thường nhưng có trao đổi đoạn ở cặp NST 22 :

+ Kiểu gen $Aa\frac{BD}{bd}X^EX^E$ và $Aa\frac{Bd}{bD}X^EX^E$ tạo ra 8 loại giao tử giống nhau :

$A\,\underline{BD}\,X^E$;
$A\,\underline{bd}\,X^E$;
$a\,\underline{BD}\,X^E$;
$a\,\underline{bd}\,X^E$;
$A\,\underline{bD}\,X^E$;
$A\,\underline{Bd}\,X^E$;
$a\,\underline{bD}\,X^E$;
$a\,\underline{Bd}\,X^E$.

+ Kiểu gen $Aa\frac{BD}{bd}\,X^eX^e$ và $Aa\frac{bD}{Bd}\,X^eX^e$ tạo ra 8 loại giao tử có thành phần gen giống nhau :

$A\,\underline{BD}\,X^e$;
$A\,\underline{bd}\,X^e$;
$a\,\underline{BD}\,X^e$;
$a\,\underline{bd}\,X^e$;
$A\,\underline{bD}\,X^e$;
$A\,\underline{Bd}\,X^e$;
$a\,\underline{bD}\,X^e$;
$a\,\underline{Bd}\,X^e$.

3. Giảm phân có hiện tượng dị bội ở cặp NST thứ 23 xảy ra ở lần giảm phân 1 tạo ra 2 loại trứng X^EX^E, O, (với kiểu gen X^EX^E) hoặc X^eX^e,O, (với kiểu gen X^eX^e). Phải xét mấy khả năng sau :

a) Cặp 22 không có trao đổi đoạn, cặp 23 rối loạn phân bào, có 8 loại giao tử tạo ra từ mỗi kiểu gen

+ Kiểu gen : $Aa\frac{BD}{bd}\,X^EX^E \rightarrow \begin{cases} A\,\underline{BD}\,X^EX^E, A\,\underline{BD}\,O, \\ A\,\underline{bd}\,X^EX^E, A\,\underline{bd}\,O, \\ a\,\underline{BD}\,X^EX^E, a\,\underline{BD}\,O, \\ a\,\underline{bd}\,X^EX^E, a\,\underline{bd}\,O. \end{cases}$

+ Kiểu gen : $Aa\frac{Bd}{bD}.X^EX^E \rightarrow \begin{cases} A\,\underline{Bd}\,X^EX^E, A\,\underline{Bd}\,O, \\ A\,\underline{bD}\,X^EX^E, A\,\underline{bD}\,O, \\ a\,\underline{Bd}\,X^EX^E, a\,\underline{Bd}\,O, \\ a\,\underline{bD}\,X^EX^E, a\,\underline{bD}\,O. \end{cases}$

+ Kiểu gen : $Aa\frac{BD}{bd}X^eX^e$

$$\rightarrow \begin{cases} A\,\underline{BD}\,X^eX^e, A\,\underline{BD}\,O, \\ A\,\underline{bd}\,X^eX^e, A\,\underline{bd}\,O, \\ a\,\underline{BD}\,X^eX^e, a\,\underline{BD}\,O, \\ a\,\underline{bd}\,X^eX^e, a\,\underline{bd}\,O. \end{cases}$$

+ Kiểu gen : $Aa\frac{Bd}{bD}X^eX^e$

$$\rightarrow \begin{cases} A\,\underline{Bd}\,X^eX^e, A\,\underline{Bd}\,O, \\ A\,\underline{bD}\,X^eX^e, A\,\underline{bD}\,O, \\ a\,\underline{Bd}\,X^eX^e, a\,\underline{Bd}\,O, \\ a\,\underline{bD}\,X^eX^e, a\,\underline{bD}\,O. \end{cases}$$

b) Cặp NST 22 có trao đổi đoạn, cặp 23 rối loạn phân bào :

+ Kiểu gen $Aa\frac{BD}{bd}X^EX^E$ và $Aa\frac{bD}{Bd}X^EX^E$ đều tạo ra 16 loại giao tử như nhau

+ Kiểu gen :

$$\begin{matrix} Aa\frac{BD}{bd}X^EX^E \\ \\ \text{hoặc}\qquad Aa\frac{Bd}{bD}X^EX^E \end{matrix} \rightarrow \begin{cases} A\,\underline{BD}\,X^EX^E, A\,\underline{BD}\,O, \\ A\,\underline{bd}\,X^EX^E, A\,\underline{bd}\,O, \\ a\,\underline{BD}\,X^EX^E, a\,\underline{BD}\,O, \\ a\,\underline{bd}\,X^EX^E, a\,\underline{bd}\,O, \\ A\,\underline{Bd}\,X^EX^E, A\,\underline{Bd}\,O, \\ A\,\underline{bD}\,X^EX^E, A\,\underline{bD}\,O, \\ a\,\underline{Bd}\,X^EX^E, a\,\underline{Bd}\,O, \\ a\,\underline{bD}\,X^EX^E, a\,\underline{bD}\,O. \end{cases}$$

Kiểu gen : $Aa\frac{BD}{bd}\ X^eX^e$

$$\text{hoặc } Aa\frac{Bd}{bD}\ X^eX^e \rightarrow \begin{cases} A\,\underline{Bd}\,X^eX^e, A\,\underline{Bd}\,O \\ A\,\underline{bD}\,X^eX^e, A\,\underline{bD}\,O \\ a\,\underline{Bd}\,X^eX^e, a\,\underline{Bd}\,O \\ a\,\underline{bD}\,X^eX^e, a\,\underline{bD}\,O \\ A\,\underline{BD}\,X^eX^e, A\,\underline{BD}\,O \\ A\,\underline{bd}\,X^eX^e, A\,\underline{bd}\,O \\ a\,\underline{BD}\,X^eX^e, a\,\underline{BD}\,O \\ a\,\underline{bd}\,X^eX^e, a\,\underline{bd}\,O \end{cases}$$

đều tạo ra 16 loại giao tử.

BÀI TẬP VỀ CÁC QUY LUẬT DI TRUYỀN

A. CÁC BÀI TẬP CHỌN LỌC

I. Các bài tập củng cố hoàn thiện kiến thức

Bài 56

Cho cây F_1 có kiểu hình hoa tím, cây cao lai với nhau được F_2 gồm các kiểu hình tỉ lệ như sau :

37,50% cây hoa tím, cao
18,75% cây hoa tím, thấp
18,75% cây hoa đỏ, cao
12,50% cây hoa vàng, cao
6,25% cây hoa vàng, thấp
6,25% cây hoa trắng, cao

Biết tính trạng chiều cao cây do một cặp gen quy định. Hãy biện luận sự di truyền tính trạng màu hoa và chiều cao cây. Viết sơ đồ lai từ F_1 đến F_2.

Bài 57

Ở lúa, gen A quy định tính trạng cây cao, a : cây thấp. Gen B quy định tính trạng chín sớm, b : chín muộn.

a) Cho cây lúa cao, chín sớm, lai với cây thấp, chín muộn, F_1 thu được : 1801 cây cao, chín sớm; 1799 cây thấp, chín muộn. Xác định kiểu gen của P?

b) Giao phấn lúa cây cao, chín sớm với nhau, F_1 thu được 600 cây lúa thân cao, chín muộn; 1204 cây lúa thân cao, chín sớm; 601 cây thấp, chín sớm. Xác định kiểu gen của P?

Bài 58

Cho một đoạn khởi đầu của một gen bình thường chứa các bazơ nitric ở mạch khuôn như sau :

TAXAGGGTAXGGAAAG

a) Giả sử trong quá trình đột biến, bazơ nitric thứ 6 (tính từ trái sang phải) là G bị thay thế bởi T. Hỏi có bao nhiêu axit amin bị thay đổi ở phân tử prôtein được tổng hợp từ đoạn gen đột biến?

b) Giả sử bazơ nitric thứ 13 do đột biến mà bị mất hẳn thì có bao nhiêu axit amin bị thay đổi ở phân tử prôtein được tổng hợp?

c) Nếu thêm vào sau bazơ nitric thứ 3 một gốc G thì phân tử prôtein được tổng hợp từ đoạn gen bị đột biến đó sẽ thay đổi như thế nào?

Bài 59

Cho cây dâu tây quả đỏ thuần chủng lai với cây dâu tây quả trắng thuần chủng được cây dâu tây F_1. Tiếp tục cho F_1 tạp giao với nhau ở F_2 thu được : 42 cây dâu tây quả đỏ, 84 cây dâu tây quả hồng, 43 cây dâu tây quả trắng.

a) Biện luận và viết sơ đồ lai từ P đến F_2.

b) Nếu ngay F_1 đã có sự phân tính là 1 : 1 thì kiểu gen và kiểu hình của bố mẹ phải như thế nào?

c) Biện luận xác định kiểu gen của P?

Bài 60

Cà chua thân cao được quy định bởi gen A; thân thấp : a; quả đỏ : B, quả vàng : b.

a) Cho cà chua thân cao, quả đỏ lai với cà chua thân thấp, quả vàng thu được F_1 : 81 cây thân cao, quả đỏ; 79 cây thân thấp, quả vàng; 21 cây thân cao, quả vàng; 19 cây thân thấp, quả đỏ.

b) Cây cà chua thân cao, quả đỏ khác lai với cây cà chua thân thấp, quả vàng F_1 thu được : 58 cây thân cao, quả vàng; 62 cây thân thấp, quả đỏ; 16 cây thân cao quả đỏ; 14 cây thân thấp, quả vàng.

Hãy xác định kiểu gen của 2 cây cà chua thân cao, quả đỏ bố mẹ.

Bài 61

Ở gà, gen A quy định mào hình hạt đậu; gen B mào hoa hồng. Sự tương tác giữa A và B cho mào hình hạt đào; giữa a và b cho mào hình lá.

a) Cho gà mào hạt đậu thuần chủng lai với gà mào hoa hồng thuần chủng. Xác định kết quả lai ở F_1 và F_2?

b) Cho gà mào hạt đào ở F_2 lai với gà mào hình lá thì kết quả ở F_3 sẽ như thế nào?

Bài 62

Gọi m là gen lặn quy định bệnh mù màu, d là gen lặn quy định bệnh teo cơ. Các gen này cùng nằm trên NST giới tính X, ở một đoạn không có alen tương ứng trên NST Y.

Một cặp vợ chồng có kiểu hình bình thường sinh ra một con trai bị bệnh mù màu nhưng không bị teo cơ.

Cho biết không có đột biến mới phát sinh.

a) Hãy biết các kiểu gen có thể có của đứa trẻ và của bố mẹ về các gen nêu trên.

b) Xác định kiểu gen và kiểu hình ở thế hệ con tương ứng với mỗi sơ đồ giao phối giữa từng kiểu gen của bố và mẹ.

Bài 63

Xác định kiểu gen, kiểu hình và tính trạng sức khỏe của những đứa trẻ thuộc các cặp bố mẹ sau :

a) Mẹ Rezut âm, bố Rezut dương đồng hợp tử.

b) Mẹ Rezut âm, bố Rezut dương dị hợp tử.

Bài 64

Cho gà trống lông vằn giao phối với gà mái lông đen, F_1 đồng loạt lông vằn. Cho gà F_1 tạp giao lẫn nhau được F_2 : 150 gà lông vằn, 50 gà mái lông đen.

a) Biện luận, viết sơ đồ lai từ P đến F_2.

b) Tỉ lệ phân tính ở F_3 đối với mỗi công thức lai?

Bài 65

Đối với mùi vị của chất phemyltiocacbomit có người nhận biết được, có người không nhận biết được. Để kiểm tra đặc tính di truyền của tính trạng này, người ta tiến hành cho bố mẹ và các con trong 5 gia đình nếm thử. Kết quả thu được như sau :

Gia đình I : Mẹ, một con gái, một con trai nhận biết được mùi vị. Bố và 2 con gái không nhận biết được mùi vị.

Gia đình II : Mẹ, 2 con trai, một con gái nhận biết được mùi vị. Bố và 1 con gái, 1 con trai không nhận biết được mùi vị.

Gia đình III : Bố, mẹ, 3 con trai, 2 con gái nhận biết được mùi vị. Hai con gái không nhận biết được mùi vị.

Gia đình IV : Bố, mẹ, 2 gái, 1 trai nhận biết được mùi vị. Hai con trai khác không nhận biết được mùi vị.

Gia đình V : Bố, mẹ, 2 con gái, 3 con trai không nhận biết được mùi vị.

a) Lập hệ phổ cho từng gia đình trên?

Kí hiệu : □ : đàn ông nhận biết được mùi vị

■ : đàn ông không nhận biết được mùi vị

○ : đàn bà nhận biết được mùi vị

● : đàn bà không nhận biết được mùi vị.

b) Gen quy định tính trạng trên nằm trên NST thường hay NST giới tính?

c) Xác định kiểu gen có thể có của những người trong mỗi gia đình.

Bài 66

Ở ruồi giấm gen B quy định thân màu xám, gen b quy định thân màu đen, gen V quy định cánh dài, gen v quy định cánh cụt. Hai cặp gen này nằm trên một cặp NST thường.

a) Cho các cá thể trong loài lai với nhau và xét từng phép lai thu được F_1 gồm 4 loại kiểu hình. Hãy viết kiểu gen, kiểu hình của P trong từng phép lai đó.

b) Nếu F_1 gồm 3 loại kiểu hình được phát sinh từ 8 kiểu tổ hợp các loại giao tử của P thì sơ đồ lai viết như thế nào?

Cho biết không xảy ra hiện tượng đột biến.

Bài 67

Ở ngô, bệnh bạch tạng ở lá do gen lặn b quy định. Đối gen của nó là B quy định lá xanh bình thường. Qua theo dõi thí nghiệm thấy số lượng cây bạch chiếm tỉ lệ $\frac{2^5}{10^4}$ tổng số cây tạo ra.

Tính tần số gen B, b và tần số kiểu gen BB, Bb ở loài ngô trên?

Bài 68

Bố mẹ đều mang gen dị hợp về 2 cặp gen xác định 2 tính trạng thuận tay phải, mắt nâu. Tìm kiểu hình và kiểu gen có thể có ở đời con. Biết rằng mỗi cặp gen tồn tại trên 1 cặp NST thường.

Bài 69

Một cặp vợ chồng đều thuận phải, mắt nâu, sinh được 3 người con :

Đứa đầu : thuận phải, mắt nâu

Đứa thứ hai : thuận trái, mắt nâu

Đứa thứ ba : thuận phải mắt đen

Tìm kiểu gen chắc có của những người trong gia đình trên. Biết rằng mỗi gen xác định một tính trạng nằm trên 1 cặp NST thường.

Bài 70

Trong một quần thể có 3 kiểu gen trên 1 locut của NST với tỉ lệ 9/16 AA : 6/16 Aa : 1/16 aa.

a) Quần thể đó có ở trạng thái cân bằng di truyền không?

b) Thành phần kiểu gen của quần thể ở thế hệ tiếp theo (thu được bằng thụ tinh chéo)?

c) Quần thể tạo ra ở trường hợp 2 có ở tính trạng cân bằng di truyền nữa không?

Bài 71

Tỉ lệ các kiểu gen trong quần thể 1 AA : 10 Aa : 10 aa. Xác định cấu trúc quần thể ở F_3 trong trường hợp giao phối tự do.

II. Các bài tập nâng cao

Bài 72

Trong hai anh em sinh đôi cùng trứng, vợ người anh có nhóm máu B, thuận tay trái, sinh được 1 trai nhóm máu A, thuận tay phải. Vợ người em nhóm máu O, thuận tay phải sinh được 1 gái nhóm máu B, thuận trái. Biết rằng thuận phải (P) là trội so với thuận trái (p), gen tồn tại trên NST thường.

a) Tìm kiểu gen của những người trong 2 gia đình trên?

b) Với 2 cặp gen xác định 2 tính trạng đó, trong nhân loại có khả năng xuất hiện mấy kiểu gen, mấy kiểu tổ hợp kiểu hình?

Bài 73

Ở bò lông đen là trội so với lông vàng. Bò lông trắng đen là kết quả lai giữa bò đen với bò vàng, không sừng, chân cao là trội hoàn toàn so với có sứng, chân thấp. Mỗi gen xác định một tính trạng nằm trên một NST thường.

a) Lai giữa bò cái vàng, có sừng, chân thấp với bò đực chưa biết rõ kiểu gen. Năm đầu đẻ 1 bê đực vàng, có sừng, chân thấp; năm sau đẻ 1 bê cái lang trắng đen, không sừng, chân cao. Biện luận xác định kiểu gen của bò bố mẹ và 2 bê con.

b) Tìm kiểu gen và lập sơ đồ lai trong các trường hợp đời con có tỉ lệ phân li kiểu hình sau :

* 18 : 9 : 9 : 6 : 6 : 3 : 3 : 3 : 3 : 1 : 2 : 1

* 1 : 2 : 1 : 1 : 2 : 1 : 1 : 2 : 1 : 1 : 2 : 1.

Bài 74

Cho biết ở cà chua tính trạng thân cao là trội so với thân thấp, quả tròn là trội so với quả bầu dục.

Khi cho giao phấn giữa cà chua thân cao, quả tròn với cà chua thân thấp, quả bầu dục thu được F_1 có hai kết quả khác nhau.

– Kết quả phép lai 1 :

294 cây cao, quả tròn
294 cây thấp, quả bầu dục
56 cây cao, quả bầu dục
56 cây thấp, quả tròn.

– Kết quả phép lai 2 :

126 cây cao, quả bầu dục
126 cây thấp, quả tròn
24 cây cao, quả tròn
24 cây thấp, quả bầu dục

Hãy biện luận và viết sơ đồ biểu hiện các kết quả kể trên.

Bài 75

Cho một cá thể F_1 thực hiện ba phép lai được kết quả sau :

– Phép lai 1 : cho thế hệ lai có kiểu hình phân li theo tỉ lệ : 9 cây cao : 7 cây thấp.

– Phép lai 2 : cho thế hệ lai có kiểu hình phân li theo tỉ lệ : 3 cây cao : 1 cây thấp.

– Phép lai 3 : cho thế hệ lai có kiểu hình phân li theo tỉ lệ : 3 cây thấp : 1 cây cao.

Biện luận và viết sơ đồ lai cho từng trường hợp trên.

Bài 76

Cho cà chua thân cao, quả vàng lai với cà chua thân thấp, quả đỏ, F_1 thu được toàn là cà chua thân cao, quả đỏ. Cho F_1 giao phấn thu được F_2 : 718 cao, đỏ : 241 cao, vàng; 236 thấp, đỏ; 80 thấp, vàng. Biết rằng mỗi gen xác định một tính trạng.

a) Biện luận viết sơ đồ lai từ P đến F_2?

b) Tìm kiểu gen, kiểu hình của P để ngay F_1 có sự phân tính về 2 tính trạng :

* 3 : 3 : 1 : 1

* 3 : 1

* 1 : 1 : 1 : 1

Bài 77

Ở cà chua cây cao (A) là trội so với cây thấp (a), quả đỏ (B) là trội so với quả vàng (b). Các gen liên kết trên 1 NST thường. Xác định kiểu gen và kiểu hình của cây bố mẹ để ngay F_1 có sự phân tính :

a) 3 A–B– : 1 aabb

b) 3 A–B–: 3 aabb : 1 A–bb : 1 aaB–

c) 1 A–bb : 2 A–B– : 1 aaB–

d) 1 A–B– : 1 aabb

Bài 78

Một người con gái khỏe mạnh, thuận tay phải, bố cô ta thuận tay trái (p), bị mù màu và máu khó đông, còn mẹ khỏe mạnh, thuận tay phải (P). Cô con gái lấy chồng thuận tay trái, không bị bệnh. Các con trai của cô ta có mắc bệnh không? Phân biệt trong 2 trường hợp liên kết hoàn toàn và có hoán vị gen trong tế bào trứng. Bệnh mù màu : m, máu khó đông h. Đối gen của nó M, H quy đinh tính trạng bình thường tồn tại trên NST giới tính. Thuận tay do gen nằm trên NST thường.

Bài 79

Khi giao phấn các cây F_1 có cùng kiểu gen thấy xuất hiện hai trường hợp sau :

– Trường hợp 1 : Ở F_2 phân li theo tỉ lệ 3 hoa màu trắng, cánh hoa dài : 1 hoa màu tím, cánh hoa ngắn.

– Trường hợp 2 : Ở F_2 có 65% số cây cho hoa màu trắng, cánh hoa dài.

15% số cây cho hoa màu tím, cánh hoa ngắn.

10% số cây cho hoa màu trắng, cánh hoa ngắn.

10% số cây cho hoa màu tím, cánh hoa dài.

a) Biện luận và viết sơ đồ lai các trường hợp trên. Giải thích nguyên nhân sự sai khác về kết quả lai.

b) Cho các cây F_1 ở trên lai phân tích thì kết quả như thế nào?

Cho biết mỗi gen quy định một tính trạng.

Bài 80

Trong một phép lai phân tích giữa cây ngô dị hợp tử về 3 gen với cây đồng hợp tử lặn về 3 gen đó. Thu được kết quả sau :

A–B–C–	: 113 cây
A–B–cc	: 70 cây
aabbC–	: 64 cây
A–bbcc	: 17 cây
aabbcc	: 105 cây
aaB–cc	: 21 cây

a) Xác định trật tự phân bố gen trên NST?

b) Bản đồ di truyền của 3 gen?

c) Nếu cho cây ngô dị hợp tử về 3 gen ở trên tự thụ phấn thì kết quả phân tính ở đời lai như thế nào? Cho rằng trao đổi chéo chỉ xảy ra ở tế bào sinh hạt phấn?

Bài 81

Ở một loài thực vật khi lai hai thứ thuần chủng khác nhau bởi các cặp tính trạng tương phản được F_1 đồng loạt cây cao, hạt vàng. Cho F_1 giao phấn với cây có kiểu gen chưa biết được thế hệ lai phân li theo tỉ lệ

17,5%	cây cao, hạt vàng
17,5%	cây thấp, hạt trắng
7,5%	cây cao, hạt trắng
7,5%	cây thấp, hạt vàng.

Cho biết mỗi gen quy định một tính trạng. Cấu trúc NST ở tế bào sinh hạt phấn không thay đổi trong giảm phân.

Biện luận và viết sơ đồ lai của P và của F_1.

Bài 82

Tạp giao bướm tằm đực sinh ra từ kén màu trắng, hình bầu dục với bướm tằm cái sinh ra từ kén màu vàng, hình dài. Thu được F_1 đồng loạt kén màu trắng, hình dài. Sử dụng F_1 tiến hành 2 thí nghiệm sau :

Thí nghiệm 1 : Cho bướm cái F_1 sinh ra từ kén F_1 tạp giao với bướm đực sinh ra từ kén màu vàng, hình bầu dục thu được :

408 kén trắng, hình bầu dục.

410 kén vàng, hình dài.

Thí nghiệm 2 : Cho bướm đực F_1 sinh ra từ kén F_1 tạp giao với bướm cái sinh ra từ kén màu vàng, hình bầu dục thu được :

807 kén vàng, hình dài sinh ra 403 bướm đực và 404 bướm cái;

801 kén trắng, hình bầu dục, sinh ra 406 bướm đực và 404 bướm cái;

203 kén vàng, bầu dục, sinh ra 101 bướm đực và 102 bướm cái.

201 kén trắng, hình dài sinh ra 100 bướm đực và 101 bướm cái.

a) Các gen quy định màu sắc và hình dạng cánh nằm trên NST thường hay trên NST giới tính? Vì sao?

b) Biện luận, lập sơ đồ lai cho các thí nghiệm nói trên? Cho biết tại sao có sự khác nhau về kết quả trong 2 thí nghiệm nói trên?

c) Nếu cho bướm sinh ra từ kén F_1 tạp giao với nhau thì kết quả như thế nào?

Biết rằng mỗi cặp gen chi phối 1 tính trạng, có hiện tượng trội hoàn toàn.

Bài 83

Ở người tính trạng nhóm máu được chi phối bởi 3 alen : I^A, I^B, I^O. Tính trạng thuận phải (P), mắt nâu (N) là trội so với thuận trái (p), mắt đen (n). Các gen xác định các tính trạng tồn tại trên các NST thường khác nhau.

a) Có bao nhiêu kiểu gen đồng hợp tử? Bao nhiêu kiểu gen dị hợp tử về cả 3 tính trạng?

b) Có 2 anh em sinh đôi cùng trứng, vợ người anh có nhóm máu A, thuận phải, mắt đen; gia đình người anh có 2 con trai : 1có nhóm máu A, thuận trái, mắt nâu; 1 có nhóm máu B, thuận phải, mắt đen. Vợ người em có nhóm máu B, thuận trái, mắt nâu. Gia đình người em sinh được một gái nhóm máu A, thuận phải, mắt đen. Tìm kiểu gen, kiểu hình nhóm máu A, thuận phải, mắt đen. Tìm kiểu gen, kiểu hình của 2 anh em sinh đôi và kiểu gen của những người còn lại?

c) Có 2 anh em sinh đôi cùng trứng lấy 2 chị em sinh đôi cùng trứng thì con của họ sinh ra có giống nhau không? Vì sao ?

Bài 84

Ở bí ngô trong các phép lai khác nhau về hình dạng quả người ta thu được kết quả sau :

a) Quả tròn × quả tròn → 316 quả tròn và 109 quả dài.

b) Quả tròn × quả tròn → 200 quả dẹt : 401 quả tròn : 202 quả dài.

c) Quả dẹt × quả tròn → 304 quả dẹt : 403 quả quả tròn : 102 quả dài.

d) Quả dẹt × quả dẹt → 65 quả dẹt : 40 quả tròn : 7 quả dài.

* Biện luận, tìm kiểu gen của P và F_1 trong mỗi phép lai?

* Giả sử rằng khi lai 2 thứ bí ngô quả dẹt, người ta chỉ thu được 1% bí có dạng quả dài. Xác định những sơ đồ lai, tỉ lệ phân li kiểu gen, kiểu hình ở đời lai trong những trường hợp có thể xảy ra?

Bài 85

Nghiên cứu về sự di truyền 2 tính trạng riêng rẽ ở gà về màu sắc lông và hình dạng của mào, người ta thu được kết quả sau :

a) Về tính trạng màu lông :

* Lông trắng × lông nâu → F_1 : 50% lông nâu : 50% lông trắng.

* Lông nâu × lông nâu → F_1 : 3 lông nâu : 1 lông trắng.

* Lông trắng × lông trắng → F_1 : gồm 45 lông nâu trong tổng số 240 gà lông nâu và lông trắng.

b) Về tính trạng hình dạng mào :

* Mào hoa hồng × mào hạt đậu thu được tỉ lệ 1 hồ đào : 1 hoa hồng : 1 hạt đậu : 1 hình lá.

* Gà mào hồ đào lai với nhau thu được số lượng cá thể sau :

271	gà mào hồ đào
92	gà mào hoa hồng
91	gà mào hạt đậu
11	gà mào hình lá

– Xác định sự di truyền mỗi tính trạng nêu trên, viết sơ đồ lai cho mỗi trường hợp?

– Với cả 2 tính trạng đó trong loài xuất hiện tối đa bao nhiêu kiểu gen, bao nhiêu kiểu hình? Biết rằng các gen xác định các tính trạng tồn tại trên các NST thường khác nhau.

Bài 86

Đưa lai cây hoa đỏ với cây hoa vàng được F_{1-a} có hoa đỏ. Cho F_{1-a} tự thụ phấn được F_{2-a} phân li kiểu hình : 3 đỏ : 1 vàng. Đưa lai cây hoa tím với cây hoa đỏ được F_{1-b} hoa đỏ. Cho F_{1-b} tự thụ phấn thu được F_{2-b} phân li : 3 đỏ : 1 tím. Đưa lai cây hoa vàng với cây hoa tím thu được F_{1-c} toàn hoa đỏ. Cho F_{1-c} hoa đỏ lai với cây không rõ kiểu gen thu được F_{2-c} phân li 37,5% đỏ : 37,5 % vàng : 12,5 % tím : 12,5% trắng.

a) Biện luận, lập sơ đồ lai từ P đến F_2 về sự di truyền màu sắc hoa nói trên?

b) Nếu muốn F_{2-c} phân li theo tỉ lệ : 3 đỏ : 3 tím : 1 vàng : 1 trắng thì F_{1-c} phải lai với cây có kiểu gen như thế nào?

c) Tỉ lệ từng loại cây ở F_2 bằng bao nhiêu khi cho F_{1-c} tự thụ phấn.

Bài 87

Ở bí ngô màu vàng ở quả do gen B quy định, màu xanh do gen b. Màu sắc quả chỉ được biểu hiện lúc vắng mặt gen trội át chế I. Gen I và B nằm trên 2 NST thường khác nhau.

Xác định kiểu gen của P và F_1 trong các công thức lai sau đây :

a) Quả vàng × quả vàng → F_1 : 3 vàng : 1 xanh
b) Quả trắng × quả xanh → F_1 : 1 trắng : 1 xanh
c) Quả trắng × quả trắng → F_1 : 12 trắng, 3 vàng : 1 xanh
d) Quả vàng × quả vàng → F_1 : đồng loạt quả vàng
e) Quả trắng × quả vàng → F_1 : 4 trắng : 1 xanh : 3 vàng.
g) Quả trắng × quả xanh → F_1 : 2 trắng : 1 vàng : 1 xanh

Bài 88

Ở mèo, gen D quy định màu lông đen, gen d quy định màu lông hung, Dd cho màu lông tam thể, các gen này liên kết trên NST giới tính X.

a) Viết sơ đồ lai, xác định kiểu gen, kiểu hình trong 2 trường hợp :

* P mèo cái tam thể × mèo đực hung

* P mèo cái tam thể × mèo đực đen.

b) Tại sao mèo đực tam thể lại rất hiếm?

c) Cho mèo đực tam thể giao phối với mèo cái tam thể kết quả thế nào? Giả thiết mèo đực tam thể phát sinh giao tử bình thường?

Bài 89

Trong phép lai của một cặp ruồi giấm, thu được 600 ruồi con trong đó có 200 ruồi đực.

a) Hãy giải thích kết quả của phép lai?

b) Nếu các ruồi con còn lại giao phối với nhau tỉ lệ đời con như thế nào?

Bài 90

Một cặp vợ chồng không biểu hiện bệnh máu khó đông. Họ sinh được 4 con : trai đầu và 2 gái bình thường. Trai thứ 4 mắc bệnh máu khó đông.

a) Nếu bà ngoại của 4 người con này bình thường. Xác định kiểu hình của ông ngoại?

b) Nếu bà ngoại biểu hiện bệnh máu khó đông. Xác định kiểu hình của ông ngoại?

c) Người con gái đầu kết hôn với người không bị bệnh. Cho biết khả năng sinh con mắc bệnh của cặp vợ chồng này?

Biết rằng gen xác định bệnh máu khó đông là gen lặn d nằm trên NST X.

Bài 91

Một cặp vợ chồng mà cả hai đều không biểu hiện bệnh mù màu và teo cơ. Họ sinh được 5 con trong đó có 1 gái, 1 trai bình thường, 1 trai bị bệnh teo cơ, 1 trai bị bệnh mù màu, 1 trai mắc cả 2 bệnh. Gen xác định tính trạng liên kết với NST giới tính X.

a) Tìm kiểu gen của cặp vợ chồng trên?

b) Sơ đồ lai giải thích sự xuất hiện kiểu hình của những đứa con?

Bài 92

Ở ruồi giấm mắt đỏ trội hoàn toàn so với mắt trắng. Có 5 cá thể F_1 khác nhau kiểu gen. Kiểu hình mắt đỏ, mắt trắng xuất hiện ở cả đực, cả cái. Cho 5 cá thể F_1 trên giao phối với nhau được F_2.

a) Có bao nhiêu kiểu giao phối của F_1. Viết sơ đồ lai của mỗi kiểu giao phối đó?

b) Nếu tính trung cho tất cả kiểu giao phối đó thì mỗi loại kiểu gen F_2 chiếm tỉ lệ bao nhiêu phần trăm?

Bài 93

Ở gà, lông nâu và lông trắng là các tính trạng liên kết với NST giới tính X, trong đó lông trắng là tính trạng trội (A), lông nâu là tính trạng lặn (a).

a) Phải chọn bố mẹ có kiểu gen, kiểu hình như thế nào để ngay F_1 gà con nở ra có lông trắng là gà trống, có lông nâu là gà mái?

b) Cho gà trống lông trắng giao phối với gà mái lông nâu. Tìm kết quả của phép lai.

c) Để tạo ra gà con có tỉ lệ 3 lông trắng : 1 lông nâu thì kiểu gen, kiểu hình của gà bố mẹ đưa lai như thế nào?

Bài 94

Đưa lai 1 cá thể cái với 2 cá thể đực. Hiệu số giữa số kiểu tổ hợp của trứng và tinh trùng của cá thể đực 1 với số kiểu tổ hợp của trứng và tinh trùng của cá thể đực 2 bằng 48. Nếu giả thiết rằng mỗi gen nằm trên 1 NST, chỉ xét cặp gen dị hợp tử của cá thể cái. Kiểu gen của cá thể cái với số cá thể đực thứ nhất giống nhau. Cá thể thứ 2 có hai loại tinh trùng.

a) Viết sơ đồ lai giữa cá thể cái với 2 cá thể đực nói trên?

b) Nếu sự giao phối giữa cá thể cái với cá thể đực thứ nhất cho tỉ lệ phân li kiểu hình 27 đen : 36 đen nhạt : 1 trắng thì tỉ lệ phân li kiểu gen trong trường hợp trên bằng bao nhiêu?

Bài 95

Ở gà gen S quy định tính trạng lông mọc sớm, trội hoàn toàn so với gen s quy định tính trạng lông mọc muộn. Gen B quy định tính trạng lông đốm trội hoàn toàn so với gen b quy định tính trạng lông đen. Các gen s và b liên kết với giới tính, có tần số hoán vị gen ở gà trống là 30%.

Đưa lai gà mái đen lông mọc sớm với gà trống thuần chủng về 2 tính trạng lông đốm, mọc muộn được F_1, cho F_1 giao phối với nhau được F_2.

a) Viết sơ đồ lai của P và F_1 trong trường hợp cấu trúc NST không thay đổi trong giảm phân.

b) Tỉ lệ phân li kiểu hình ở F_2 trong trường hợp cấu trúc NST thay đổi trong giảm phân?

Bài 96

Ở ruồi giấm gen A quy định cánh thường, gen a quy định cánh xẻ, gen B quy định mắt đỏ, gen b quy định mắt trắng. Các gen này nằm trên NST giới tính X.

a) Lai ruồi cái dị hợp đều về 2 gen với ruồi đực có kiểu hình cánh xẻ mắt trắng. Nêu phương pháp xác định tần số hoán vị gen.

b) Lai ruồi cái dị hợp về 2 gen trên với ruồi đực có kiểu hình cánh bình thường, mắt đỏ. Trình bày phương pháp xác định tần số hoán vị gen? So với trường hợp trên phương pháp này khác ở điểm nào? Tại sao có sự khác nhau đó?

Bài 97

Ở lúa, mỗi gen trội làm cho cây cao hơn 5 cm so với gen lặn. Cây thấp nhất : 100 cm. Trong một phép lai giữa cây cao nhất với cây thấp nhất có F_1 đồng loạt có chiều cao 110 cm. Cho F_1 tự thụ phấn được F_2 có kiểu hình phân li theo tỉ lệ :

1 có chiều cao 120 cm
4 có chiều cao 115 cm
6 có chiều cao 105 cm

1 có chiều cao 100 cm
4 có chiều cao 110 cm

a) Tìm quy luật di truyền chi phối sự hình thành tính trạng nói trên?

b) Viết sơ đồ lai từ P đến F_2?

Bài 98

Tạp giao thỏ đực đen A với thỏ cái trắng B, F_1 thu được 2 đen, 4 xám. Cho thỏ đen F_1 giao phối với nhau tạo ra 15 đen, 3 trắng. Cho thỏ xám F_1 tạp giao với nhau thu được 36 xám, 11 đen, 16 trắng. Cho thỏ cái xám F_2 lai trở lại với đực đen A cho kết quả sau :

a) Với thỏ cái thứ nhất cho 6 xám

b) Với thỏ cái thứ hai cho 2 xám, 3 đen

c) Với thỏ cái thứ 3 cho 4 xám, 7 đen

d) Với thỏ cái thứ 4 cho 8 xám.

Biện luận, viết sơ đồ lai cho mỗi trường hợp?

B. HƯỚNG DẪN GIẢI CÁC BÀI TẬP VỀ CÁC QUY LUẬT DI TRUYỀN

I. Hướng dẫn giải các bài tập củng cố hoàn thiện kiến thức

Bài 56

1. Xác định quy luật di truyền và kiểu gen của mỗi loại tính trạng :

a) Tính trạng màu sắc hoa có tỉ lệ kiểu hình F_2 : 9 tím : 3 đỏ : 3 vàng : 1 trắng → màu sắc hoa di truyền tương tác kiểu bổ trợ.

– Quy ước : A–B–: Tím
A–bb : Đỏ
aaB– : Vàng
aabb : Trắng

– Suy ra kiểu gen của F_1 : AaBb (màu Tím)

– Sơ đồ lai : F_1 : AaBb × AaBb
Tím ↓ Tím

F_2 : KG (9) : 1 : 2 : 1 : 2 : 4 : 2 : 1 : 2 : 1
KH (4) : 9 : 3 : 3 : 1

b) – Tính trạng chiều cao cây có tỉ lệ, kiểu hình ở F_2 : 3 cao : 1 thấp. Giả thiết di truyền bởi 1 cặp gen → cao trội so với thấp, F_1 dị hợp tử.

– Quy ước : Cao : D; Thấp : d

– Kiểu gen của F_1 : Dd (cao)

– Sơ đồ lai :

F_1 : Dd × Dd → F_2 : KG (3) : 1 DD : 2 Dd : 1 dd
cao cao KH (2) : 3 cao : 1 thấp

2. Xác định quy luật di truyền chung của 2 tính trạng

– Tỉ lệ phân li kiểu hình chung của 2 tính trạng theo giả thiết : 6 : 3 : 3 : 2 : 1 : 1 khác tỉ lệ di truyền độc lập, mà giả thiết F_2 chỉ tạo được 16 tổ hợp gen. điều đó chứng tỏ có hiện tượng liên kết gen hoàn toàn giữa 1 trong 2 gen xác định màu sắc hoa với gen quy định chiều cao cây. Ở đây gen B liên kết với gen D ở trạng thái dị hợp tử chéo.

– Kiểu gen của F_1 : $Aa\frac{Bd}{bD}$ Tím, cao

– Sơ đồ lai của F_1 :

F_1 : $Aa\frac{Bd}{bD}$ × $Aa\frac{Bd}{bD}$
Tím, cao ↓ Tím, cao

G_{F_1} : $A\underline{Bd} : A\underline{bD} : a\underline{Bd} : a\underline{bD}$ $A\underline{Bd} : A\underline{bD} : a\underline{Bd} : a\underline{bD}$

F_2 :

♀ \ ♂	$A\underline{Bd}$	$A\underline{bD}$	$a\underline{Bd}$	$\underline{abD}$
$A\underline{Bd}$	$AA\frac{Bd}{Bd}$	$AA\frac{Bd}{bD}$	$Aa\frac{Bd}{Bd}$	$Aa\frac{Bd}{bD}$
$A\underline{bD}$	$AA\frac{bD}{Bd}$	$AA\frac{bD}{bD}$	$Aa\frac{Bd}{bD}$	$Aa\frac{bD}{bD}$
$a\underline{Bd}$	$Aa\frac{Bd}{Bd}$	$Aa\frac{bD}{Bd}$	$aa\frac{Bd}{Bd}$	$aa\frac{Bd}{bD}$
$a\underline{bD}$	$Aa\frac{bD}{Bd}$	$Aa\frac{bD}{bD}$	$aa\frac{bD}{Bd}$	$aa\frac{bD}{bD}$

KG (9) :

$$1\,AA\frac{Bd}{Bd} : 2\,Aa\frac{Bd}{Bd} : 1\,aa\frac{Bd}{Bd}$$

$$2\,AA\frac{Bd}{bD} : 4\,Aa\frac{bD}{Bd} : 2\,aa\frac{bD}{Bd}$$

$$1\,AA\frac{bD}{bD} : 2\,Aa\frac{bD}{bD} : 1\,aa\frac{bD}{bD}$$

KH (6) :

6 Tím, cao : 3 Tím, thấp : 3 Đỏ, cao

2 Vàng, cao : 1 Vàng , thấp : 1 Trắng, cao

Bài 57

1. Xác định kiểu gen của P

Bước 1 : Từ tỉ lệ phân tích của mỗi cặp tính trạng → Xác định kiểu gen P của mỗi cặp tính trạng :

– Xét tính trạng chiều cao của cây :

+ Tỉ lệ phân tính :

$$\frac{\text{Cao}}{\text{Thấp}} = \frac{1801}{1799} \approx \frac{1}{1}$$

+ Tỉ lệ 1 : 1 là kết quả của phép lai phân tích.

+ Kiểu gen P quy định cặp tính trạng chiều cao cây : Aa × aa

– Xét cặp tính trạng chín sớm – chín muộn :

+ Tỉ lệ phân tính :

$$\frac{\text{Chín sớm}}{\text{Chín muộn}} = \frac{1081}{1799} \approx \frac{1}{1}$$

+ Tỉ lệ 1 : 1 là kết quả của phép lai phân tích.

+ Kiểu gen P quy định cặp tính trạng này là : Bb × bb

Bước 2 : Biện luận để suy ra kiểu gen chung của P và viết sơ đồ lai.

– Mỗi tính trạng đều phân tính theo tỉ lệ 1 : 1, mà tỉ lệ phân tính chung ở F_1 là 1801 : 1799 ≈ 1 : 1 – Điều đó chứng tỏ 2 cặp gen quy định 2 cặp tính trạng trên liên kết hoàn toàn trên một cặp NST.

– Vì F_1 xuất hiện kiểu hình cây thấp, chín muộn $\left(\frac{ab}{ab}\right)$, chứng tỏ 2 bên bố mẹ đều phải cho giao tử $\underline{ab}$ suy ra kiểu gen cây lúa thân cao, chín sớm phải là : $\frac{AB}{ab}$. Còn cây thấp chín muộn là $\frac{ab}{ab}$, ta có sơ đồ lai :

P : Cây cao, chín sớm × Cây thấp, chín muộn
$\frac{AB}{ab}$ $\frac{ab}{ab}$
G_P : $\underline{AB}$, $\underline{ab}$ $\underline{ab}$
F_1 : KG (2) : $1\frac{AB}{ab} : 1\frac{ab}{ab}$
KH (2) : 1cây cao, chín sớm : 1 cây thấp, chín muộn

2. Mỗi tính trạng đều có tỉ lệ phân li 3 : 1 chứng tỏ các gen chi phối kiểu tính trạng đó đều dị hợp tử. Tỉ lệ chung về kiểu hình 1 : 2 : 1 chứng tỏ các cặp gen liên kết hoàn toàn, cơ thể lai dị hợp tử chéo $\frac{Ab}{aB}$ (tự lập sơ đồ).

Bài 58

1. Số axit amin bị thay đổi ở phân tử prôtein được tổng hợp :

Ta có trật tự các nuclêôtit mới :

mạch cũ : $\overset{1}{T}\overset{2}{A}\overset{3}{X} - \overset{4}{A}\overset{5}{G}\overset{6}{G} - \overset{7}{G}\overset{8}{T}\overset{9}{A} - \overset{10}{X}\overset{11}{G}\overset{12}{G} - \overset{13}{A}\overset{14}{A}\overset{15}{A} - \overset{16}{G}$

mạch đột biến : $TAX - AG\overset{6}{T} - GTA - XGG - AAA - G$

Chỉ có bộ ba mã hóa thứ hai bị thay đổi cấu trúc, do đó chỉ có một axit amin trong phân tử prôtein được tổng hợp từ đoạn gen đột biến trên bị thay đổi.

2. Đột biến mất bazơ nitric thứ 13 :

3 6 9 12 13
mạch cũ : T A X - A G G - G T A - X G G - A A A - G
mạch mới : T A X - A G G - G T A - X G G - A A G -

Như vậy, từ axit amin thứ năm trở đi trong chuỗi pôlipeptit bị thay đổi.

3. Thêm G vào sau bazơ nitric thứ 3 :

3
mạch cũ : T A X - A G G - G T A - X G G - A A A - G
mạch mới : T A X - G A G - G G T - A X G - G A A - A G

Có sự thay đổi từ axit amin thứ hai trở đi trong chuỗi polipeptit

Bài 59

Biện luận và viết sơ đồ lai từ P → F_2

Bước 1 : – P thuần chủng và F_2 có sự phân tính theo tỉ lệ : 42 quả đỏ, 84 quả hồng, 43 quả trắng : 1 : 2 : 1. Điều đó chứng tỏ màu sắc quả được di truyền theo quy luật tính trội không hoàn toàn.

– Quy ước :

+ Quả đỏ là tính trạng trội do kiểu gen AA quy định.
+ Quả trắng là tính trạng lặn do kiểu gen aa quy định.
+ Quả hồng là tính trạng trung gian có kiểu gen Aa quy định.

Kiểu gen P : + quả đỏ AA
+ quả trắng aa

Bước 2 : Viết sơ đồ lai P đến F_2

P : Quả đỏ × Quả trắng
AA aa
G_P : A ↓ a
F_1 : KG (1) : $\overline{A}$a
KH (1) : quả hồng

Tiếp tục cho F_1 tạp giao với nhau

F_1 : $\overline{A}a$ × $\overline{A}a$

G_{F_1} : A, a ↓ A,a

F_2 : KG (3) : 1 AA : 2 $\overline{A}a$: 1 aa

KH (3) : 1 đỏ : 2 hồng : 1 trắng

Bài 60

1. Kiểu gen của cây cà chua thân cao, quả đỏ đem lai

Bước 1 : Tỉ lệ phân tính của từng cặp tính trạng → kiểu gen P của từng cặp tính trạng.

– Xét tính trạng chiều cao thân :

+ Tỉ lệ phân tính :

$$\frac{\text{Cao}}{\text{Thấp}} = \frac{81 + 21}{79 + 29} \approx \frac{1}{1}$$

+ Tỉ lệ 1 : 1 là kết quả phép lai phân tích.

+ Kiểu gen P quy định tính trạng này : Aa × aa

– Xét cặp tính trạng dạng quả :

+ Tỉ lệ phân tính :

$$\frac{\text{Đỏ}}{\text{Vàng}} = \frac{81 + 21}{79 + 29} \approx \frac{1}{1}$$

+ Tỉ lệ 1 : 1 là kết quả phép lai phân tích;

+ Kiểu gen quy định cặp tính trạng này : Bb × bb

Bước 2 : Biện luận, xác định kiểu gen chung của cơ thể P.

– Mỗi cặp tính trạng đều phân tính theo tỉ lệ 1 : 1 nhưng tỉ lệ phân tính chung ở F_1 lại là : 81 : 79 : 21 : 19 ≈ 4 : 4 : 1 : 1. Điều đó chứng tỏ 2 cặp gen quy định 2 cặp tính trạng nằm trên 1 cặp NST nhưng liên kết không hoàn toàn, đã xảy ra hoán vị.

– F_1 có số lượng cá thể mang kiểu hình khác P chiếm tỉ lệ ít, chứng tỏ cà chua thân cao, quả đỏ có kiểu gen dị hợp tử đều $\left(\frac{AB}{ab}\right)$, còn cà chua thân thấp, quả vàng có kiểu gen $\frac{ab}{ab}$.

– Đây là phép lai phân tích : Tần số hoán vị gen.

$$f\% = \frac{21 + 19}{81 + 79 + 21 + 19} \times 100 = 20\%$$

Viết sơ đồ lai :

P : Thân cao, quả đỏ × Thân thấp, quả vàng

$$\frac{AB}{ab} \qquad \frac{ab}{ab}$$

G_P : $40\%\ \underline{AB}$, $40\%\ \underline{ab}$ $\qquad$ $100\%\ \underline{ab}$

$10\%\ \underline{Ab}$, $10\%\ \underline{aB}$

F_1 : KG (4) : $40\% \frac{AB}{ab} : 40\% \frac{ab}{ab} : 10\% \frac{Ab}{ab} : 10\% \frac{aB}{ab}$

KH (4) : 40% cao, đỏ : 40% thấp, vàng

10% cao, vàng : 10% thấp, đỏ.

2. Cách biện luận và làm tương tự như câu (a) sẽ thu được kết quả bằng sơ đồ lai : $\frac{Ab}{aB} \times \frac{ab}{ab}$.

(Tự lập sơ đồ lai).

Bài 61

1. Kết quả lai ở F_1 và F_2

Xác định kiểu gen P :

Theo giả thiết ta có :

- Gà mào hạt đậu thuần chủng : AA bb,
- Gà mào hoa hồng thuần chủng : aa BB.

Viết sơ đồ lai :

P : Gà mào hạt đầu × Gà mào hoa hồng
AAbb aaBB
G_P : Ab aB
F_1 : KG (1) : AaBb
KH (1) : Gà mào hạt đào

F_1 tạp giao với nhau ta có :

F_1 : AaBb × AaBb
G_{F_1} : AB, Ab, aB, ab ↓ AB, Ab, aB, ab
F_2 : 9 A–B– mào hạt đào
3 A–bb mào hạt đậu
3 aaB– mào hoa hồng
1 aabb mào hình lá.

2. Kết quả lai ở F_3

- Gà mào hạt đào ở F_2 có 4 kiểu gen : AABB; AABb; AaBB; AaBb
- Gà mào hình lá F_2 có kiểu gen aabb.

Có 4 sơ đồ lai :

a) F_2 : Mào hạt đào × Mào hình lá
AABB aabb
G_{F_2} : AB ab
F_3 : KG (1) : AaBb
KH (1) : Gà mào hạt đào

b) F_2 : Mào hạt đào × Mào hình lá

AABb ↓ aabb

G_{F_2} : AB, Ab ab

F_3 : KG (1) : 1 AaBb : 1 Aabb

KH (2) : 1 mào hạt đỏ : 1 mào hạt đậu

c) F_2 : Mào hạt đào × Mào hình lá

AaBB ↓ aabb

G_{F_2} : AB, aB ab

F_3 : KG (2) : 1 AaBb : 1aaBb

KH (2) : 1 mào hạt đào : 1 mào hoa hồng

d) F_2 : Mào hạt đào × Mào hình lá

AaBb ↓ aabb

G_{F_2} : AB, Ab, aB, ab ab

F_3 : KG (4) : 1 AaBb : 1 Aabb : 1 aaBb : 1 aabb

KH (4) : 1 mào hạt đào : 1 mào hạt đậu.
1 mào hoa hồng : 1 mào hình lá.

Bài 62

1. Xác định kiểu gen của đứa trẻ và của bố, mẹ

– Bố có kiểu hình bình thường phải có gen : $X_D^M Y$

– Con trai bị mù màu, không bị teo cơ phải có kiểu gen : $X_D^m Y$; Y nhận từ bố, X_D^m phải nhận từ mẹ.

– Mẹ có kiểu hình bình thường trong kiểu gen phải có gen M và D. Do vậy, mẹ có thể có các kiểu gen :

$$X_D^M X_D^m,\ X_D^m X_d^M,\ X_D^M X_d^m$$

2. Các sơ đồ giao phối

a) Trường hợp mẹ có kiểu gen $X^M_D X^m_D$

P : $X^M_D X^m_D \quad \times \quad X^M_D Y$

G_P : $X^M_D, X^m_D \quad \downarrow \quad X^M_D, Y$

F_1 : KG (4) : $X^M_D X^M_D \quad : \quad X^M_D X^m_D$

$X^M_D Y \quad X^m_D Y$

KH : Các con gái có kiểu hình bình thường

Con trai : 50% bình thường

50% bị mù màu nhưng không bị teo cơ

b) Trường hợp mẹ có kiểu gen X^M_d, X^m_D

– Nếu có hoán vị gen trên NST X xảy ra ở mẹ :

P : $X^M_d X^m_D \quad \times \quad X^M_D Y$

G_P : $X^M_d, X^m_D, X^M_D, X^m_d, \quad \downarrow \quad X^M_D, Y$

F_1 : KG (8) : $X^M_D X^M_d;\ X^M_D X^m_D;\ X^M_D X^M_D;\ X^M_D X^m_d$

$X^M_d Y;\ X^m_D Y;\ X^M_D Y;\ X^m_d Y$

KH : Các con gái có kiểu hình bình thường.

Con trai :
+ Có đứa không mù màu, bị teo cơ
+ Có đứa bị mù màu, không bị teo cơ
+ Có đứa bình thường
+ Có đứa vừa bị mù màu vừa bị teo cơ.

– Nếu gen trên NST X ở mẹ liên kết hoàn toàn :

P : $X^M_d X^m_D \quad \times \quad X^M_D Y$

G_P : $X^M_d, X^m_D \quad \downarrow \quad X^M_D, Y$

F₁ : KG (4) : $X^M_D X^M_d$: $X^M_D X^m_D$

$X^M_d Y$ $X^m_D Y$

KH : Các con gái có kiểu hình bình thường.

Con trai : 50% bị mù màu không bị teo cơ

50% không bị mù màu nhưng bị teo cơ.

c) Trường hợp mẹ có kiểu gen $X^M_D X^m_d$

Trường hợp này mẹ phải có hoán vị gen mới cho ra con trai bị mù màu nhưng không bị teo cơ như đề ra.

P : $X^M_D X^m_d$ × $X^M_D Y$

G_P : $X^M_D, X^m_d, X^M_d, X^m_D$ ↓ $X^M_D Y$

F_1 : KG (8) : $X^M_D X^M_D$: $X^M_D X^m_d$; $X^M_D X^M_d$; $X^M_D X^m_D$;

$X^M_D Y$; $X^m_d Y$; $X^M_d Y$; $X^m_D Y$.

KH : Các con gái có kiểu hình bình thường

Con trai : + Có đứa bình thường

+ Có đứa vừa bị mù màu vừa bị teo cơ

+ Có đứa không mù màu, bị teo cơ

+ Có đứa bị mù màu, không bị teo cơ

Bài 63

1. Mẹ Rezut âm có kiểu gen rh rh.

Bố Rezut dương đồng hợp tử có kiểu gen Rh Rh. Vậy kiểu gen của con Rh rh.

P : RhRh × rhrh

G_P : Rh ↓ rh

F_1 : Rhrh

Con mang Rezut dương, Rh^+ trong máu bào thai đi vào cơ thể mẹ, mà cơ thể mẹ có đặc tính rh^-, làm cho máu mẹ hình thành kháng thể, kháng thể này theo máu mẹ đi vào bào thai gây ngưng kết hồng cầu dẫn đến hiện tượng vàng da, tan huyết và có thể bị tử vong.

2. Kiểu gen của mẹ : rhrh

Kiểu gen của bố : Rhrh

$$\begin{array}{llcl}
P: & Rhrh & \times & rh\,rh \\
G_P: & Rh,\ rh & \downarrow & rh \\
F_1: & \multicolumn{3}{c}{1\ Rhrh : 1\ rhrh}
\end{array}$$

Nếu sinh con có kiểu gen : Rhrh giải thích giống trường hợp a. Nếu con có kiểu gen rh rh sức khỏe bình thường. Tỉ lệ chung về tính trạng sức khỏe của phép lai trên : 50% khỏe mạnh : 50% mang bệnh vàng da, tan huyết.

Bài 64

1. Biện luận và sơ đồ lai từ P đến F_2

F_2 phân tính :

$$\frac{\text{Vằn}}{\text{Đen}} = \frac{150}{50} \approx \frac{3}{1}$$

– F_1 đồng tính lông vằn, F_2 phân tính 3 lông vằn : 1 lông đen. Chứng tỏ lông vằn là tính trạng trội (A), lông đen là tính trạng lặn (a) và P thuần chủng.

– F_2 chỉ có gà mái lông đen, chứng tỏ tính trạng màu sắc lông gà liên kết với giới tính.

– Sơ đồ lai :

$$\begin{array}{llcl}
P: & ♀\ \text{Lông, đen} & \times & ♂\ :\ \text{Lông vằn} \\
 & X^aY & \Big\downarrow & X^AX^A \\
G_P: & X^a,\ Y & & X^A
\end{array}$$

F_1 : KG (2) : $1\ X^AX^a : 1\ X^AY$

KH (1) : lông vằn

F_1 tạp giao : $X^AX^a \quad \times \quad X^AY$

G_{F_1} : $X^A, X^a \quad \downarrow \quad X^A, Y$

F_2 : KG (4) : $1\ X^AX^A : 1\ X^AX^a : 1\ X^AY : 1\ X^aY$

KH (3) : 3 trống vằn : 1 mái vằn : 1 mái đen.

2. Tỉ lệ phân tính ở F_3 :

Xét 4 sơ đồ lai sau :

+ $X^AY \quad \times \quad X^AX^A$

+ $X^aY \quad \times \quad X^AX^A$

+ $X^AY \quad \times \quad X^AX^a$

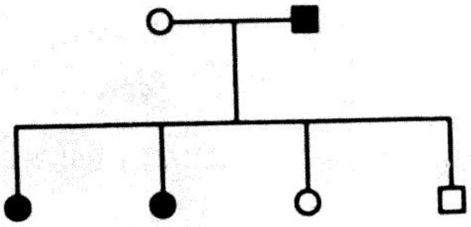
+ $X^aY \quad \times \quad X^AX^a$

Tự viết sơ đồ để xác định kết quả lai của mỗi trường hợp.

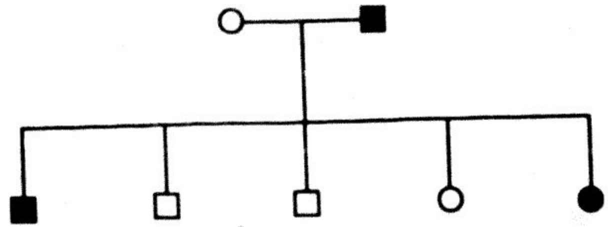
Bài 65

1. Hệ phổ của 5 gia đình trên

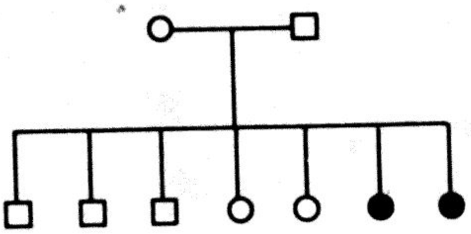
Gia đình I



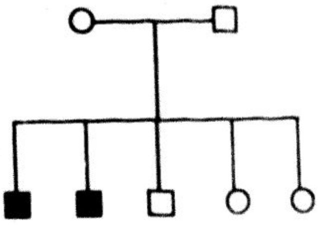
Gia đình II



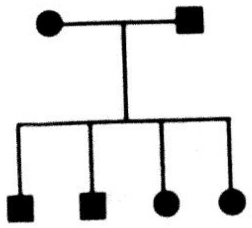
Gia đình III



Gia đình IV



Gia đình V



2. Dựa vào hệ phổ từ gia đình 1 đến gia đình 5 nhận thấy tính trạng trên đều biểu hiện cả đàn ông, đàn bà chứng tỏ tính trạng này được di truyền do gen nằm trên NST thường.

3. Dựa vào sự biểu hiện tính trạng của gia đình III và IV bố mẹ đều nhận biết được mùi vị, nhưng con không nhận biết được mùi vị. Vì vậy khả năng nhận biết mùi vị là trội so với khả năng không nhận biết được mùi vị.

Nếu kí hiệu A : nhận biết được mùi vị
a : không nhận biết được mùi vị

Dựa vào hệ phổ của từng gia đình sẽ xác định được kiểu gen của bố mẹ, con của mỗi gia đình :

Gia đình I : Bố, 2 con gái có kiểu gen aa. Mẹ, 1 con trai, 1 con gái khác có kiểu gen Aa.

Gia đình II : Bố, một con trai, một con gái không nhận biết được mùi vị có kiểu gen aa. Mẹ, 2 con trai, 1 con gái nhận biết được mùi vị có kiểu gen Aa.

Gia đình III : 2 cô con gái không nhận biết được mùi vị có kiểu gen aa. Bố, mẹ bình thường, vậy bố mẹ phải có kiểu gen Aa, 2 con gái và 3 con trai còn lại nhận biết được mùi vị có thể có 1 trong 2 kiểu gen AA hoặc Aa.

Gia đình IV : 2 con trai không nhận biết được mùi vị có kiểu gen aa. Vậy bố mẹ nhận biết được mùi vị phải có kiểu gen Aa. Hai cô con gái, 1 cậu con trai còn lại có thể có kiểu gen AA hoặc Aa.

Gia đình V : Kiểu gen của bố mẹ và các con đều là aa.

(Tự lập sơ đồ lai cho mỗi trường hợp trên).

Bài 66

1. Viết kiểu gen và kiểu hình ở người về 2 cặp tính trạng

a) Kiểu gen và kiểu hình của người đàn bà (có 10 kiểu gen) :

$$\left.\begin{array}{l} + X_D^M X_D^M \\ + X_D^M X_d^M \\ + X_D^M X_D^m \\ + X_D^M X_d^m \\ + X_d^M X_D^m \end{array}\right\}\text{có kiểu hình bình thường về cả 2 tính trạng}$$

$$\left.\begin{array}{l} + X_d^M X_d^M \\ + X_d^M X_d^m \end{array}\right\}\text{không bị mù màu nhưng bị teo cơ}$$

$$\left.\begin{array}{l} + X_D^m X_D^m \\ + X_D^m X_d^m \end{array}\right\}\text{mắc bệnh mù màu nhưng không teo cơ}$$

$$\left. + X_d^m X_d^m \right\}\text{mù màu và teo cơ}$$

b) Kiểu gen và kiểu hình của người đàn ông (có 4 kiểu gen) :

+ $X_D^M Y$: Bình thường cả 2 tính trạng

+ $X_d^M Y$: Không mù màu, nhưng teo cơ.

+ $X_D^m Y$: Mù màu, nhưng không teo cơ

+ $X_d^m Y$: Mù màu và teo cơ.

2. Kiểu gen và kiểu hình bố, mẹ và sơ đồ lai

– Theo giả thiết ta có kiểu gen của những người con trai :

+ Mắc bệnh mù màu : $X_D^m Y$

+ Mắc bệnh teo cơ : $X_d^M Y$

+ Mắc cả hai bệnh : $X_d^m Y$

+ Không mắc bệnh nào : $X_D^M Y$

– Từ những đứa con trai này, ta suy ra người mẹ phải cho họ 4 loại giao tử : $X^{M}_{D}, X^{m}_{d}, X^{m}_{D}, X^{M}_{d}$ và suy ra người mẹ dị hợp về 2 cặp gen, có kiểu gen :

$$X^{M}_{D}, X^{m}_{d} \text{ hoặc } X^{M}_{d}, X^{m}_{D}$$

– Theo giả thiết các cô con gái có kiểu hình bình thường, chứng tỏ họ phải tiếp nhận 4 loại giao tử $X^{M}_{D}, X^{m}_{D}, X^{M}_{d}, X^{m}_{d}$ từ mẹ và giao tử X^{M}_{D} từ bố. Ta suy ra kiểu gen của bố : $X^{M}_{D}Y$

Sơ đồ giao phối (mẹ phải có hoán vị gen);

P : $X^{M}_{D}X^{m}_{d}$ × $X^{M}_{D}Y$

Bình thường — Bình thường

G_P : $X^{M}_{D}, X^{m}_{d}, X^{m}_{D}, X^{M}_{d}$ — $X^{M}_{D}Y$

↓

F_1 :

♂ \ ♀	X^{M}_{D}	X^{m}_{D}	X^{M}_{d}	X^{m}_{d}
X^{M}_{D}	$X^{M}_{D}X^{M}_{D}$ Bình thường	$X^{M}_{D}X^{m}_{D}$ Bình thường	$X^{M}_{D}X^{M}_{d}$ Bình thường	$X^{M}_{D}X^{m}_{d}$ Bình thường
Y	$X^{M}_{D}Y$ Bình thường	$X^{m}_{D}Y$ Mắc bệnh mù màu	$X^{M}_{d}Y$ Mắc bệnh teo cơ	$X^{m}_{d}Y$ Mắc cả 2 bệnh

Chú ý : Do không biết được tần số hoán vị gen, nên không xác định được tỉ lệ kiểu gen và kiểu hình.

Bài 67

Cây bạch tạng có kiểu gen bb. Theo định luận Hacđi – Vanbec ta có

$$q^2_{(bb)} = 0,0025$$

Suy ra :

$$q_b = 0,05$$

Mà

$$p_B + q_b = 1$$

Rút ra

$$p_B = 1 - 0,05 = 0,95$$

Tần số gen B = 5%

Tần số gen b = 95%

Tần số kiểu gen BB :

$$p^2_{(BB)} = (0,95)^2 = 0,9025$$

Tần số kiểu gen Bb :

$$2pq(Bb) = 2 \times 0,95 \times 0,05 = 0,095.$$

Bài 68

– Nếu kí hiệu thuận phải P, thuận trái p. Mắt nâu N, mắt đen n. Ta có kiểu gen của bố mẹ : NnPp tạo nên 4 loại giao tử hình thành 16 tổ hợp gen, phân hóa thành 9 kiểu gen tạo nên 4 tổ hợp kiểu hình. Trong mỗi lần sinh của mẹ tạo ra 1 cá thể mang 1 kiểu gen nào đó, theo sơ đồ :

P : Thuận phải, mắt nâu × Thuận phải, mắt nâu

NnPp ↓ NnPp

G_P : NP, Np, nP, np NP, Np, nP, np

F_1 :

♀ \ ♂	NP	Np	nP	np
NP	NNPP	NNPp	NnPP	NnPp
Np	NNPp	NNpp	NnPp	Nnpp
nP	NnPP	NnPp	nnPP	nnPp
np	NnPp	Nnpp	nnPp	nnpp

KG (9) : 1 NNPP : 2 NnPP : 1 nnPP

2 NNPp : 4 NnPp : 2 nnPp

1 NNpp : 2 Nnpp : 1 nnpp

KH (4) : 9 N–P– : 3 N–pp : 3 nnP – : 1nnpp

Bài 69

Bố mẹ đều thuận phải, mắt nâu sinh con đứa thứ 2 : thuận trái, đứa thứ 3 : mắt đen. Chứng tỏ tính trạng thuận phải là trội so với thuận trái, mắt nâu là trội so với mắt đen.

Nếu kí hiệu : mắt nâu N, mắt đen n,

thuận phải P, trái p.

Đứa thứ 2 thuận trái có kiểu gen pp. Nhận 1p từ mẹ, 1 p từ bố. Vậy bố mẹ thuận phải có kiểu gen Pp. Xét tính trạng màu mắt, đứa thứ 3 mắt đen có kiểu gen nn, nhận một n từ mẹ, một n từ bố. Vậy kiểu gen của bố mẹ Nn. Trên cơ sở kiểu gen của bố mẹ NnPp. Ta có thể suy ra các khả năng về kiểu gen có thể ở đời con.

– Con trai đầu có thể có 1 trong 4 kiểu gen :

NNPP, NnPP, NNPp, NnPp.

– Con trai thứ 2 có 1 trong 2 kiểu gen : NNpp, Nnpp

– Con trai thứ 3 có 1 trong 2 kiểu gen : nnPP, nnPp

Bài 70

1. Xác định trạng thái của quần thể

Có 2 cách giải đều đưa đến cùng một kết luận :

Cách 1 : Từ tỉ lệ $\frac{9}{16}AA : \frac{6}{16}Aa : \frac{1}{16}aa$ có thể viết dưới dạng :

$$\left(\frac{3}{4}\right)^2 AA + 2\left(\frac{3}{4} \times \frac{1}{4}\right) Aa + \left(\frac{1}{4}\right)^2 aa = 1$$

trong đó $P = \frac{3}{4}$, $q = \frac{1}{4}$.

phù hợp với công thức

$$p^2_{(AA)} + 2pq_{(Aa)} + q^2_{(aa)} = 1$$

Như vậy quần thể trên ở tình trạng cân bằng.

Cách 2 : Theo đầu bài và theo lí thuyết ta có :

$$x_1(AA) + y_1Aa + z_1aa = 1$$

được thỏa mãn ở trạng thái cân bằng khi :

$$x_1z_1 = \left(\frac{y_1}{2}\right)^2$$

Tức là : $\frac{9}{16} . \frac{1}{16} = \left(\frac{6}{16} : 2\right)^2$

Quần thể nói trên ở trạng thái cân bằng.

2. Thành phần kiểu gen và trạng thái quần thể ở các thế hệ sau

a) Nếu quần thể giao phối chéo :

– Số lượng giao tử mang gen A :

$$p^2 + pq = \frac{9}{16} + \frac{3}{16} = \frac{12}{16} = \frac{3}{4}$$

– Số lượng giao tử mang gen a :

$$q^2 + pq = \frac{1}{16} + \frac{3}{16} = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$$

– Khi phối hợp ngẫu nhiên giữa các loại giao tử thế hệ sau có thành phần kiểu gen :

$$\left(\frac{3}{4}\right)^2 AA + 2\left(\frac{3}{4} \times \frac{1}{4}\right) Aa + \left(\frac{1}{4}\right)^2 aa = 1$$

b) Quần thể đó vẫn ở trạng thái cân bằng ở các thế hệ sau.

Bài 71

– Từ tỉ lệ các kiểu gen 1 AA : 10 Aa : 10 aa, ta có tần số các alen :

+ alen A : $p_A = \dfrac{2 + 10}{42} = 28,5\%$

+ alen a : $q_a = \dfrac{2 \times 10 + 10}{42} = 71,5\%$

– Theo định luật Hacđi – Vanbec, ta có tỉ lệ và cấu trúc các kiểu gen ở F_2, F_3 tính theo công thức :

$$p^2_{(AA)} + 2pq_{(Aa)} + q^2_{(aa)} = 1$$

Suy ra tỉ lệ các kiểu gen ở F_2 : 8,1225 AA : 40,755 Aa : 51,1 aa

F_3 : 8,1225 (AA × AA) + 40,755 (Aa × Aa) + 51,1 (aa × aa)

$$= 8,1225\ AA + 40,755\left(\frac{1}{4}AA + \frac{1}{2}Aa + \frac{1}{4}aa\right) + 51,1\ aa$$

$$\approx 18,3130\ AA + 20,3775\ Aa + 61,2938\ aa.$$

II. Hướng dẫn giải các bài tập nâng cao

Bài 72

1. Kiểu gen từng người trong gia đình

– Xét cặp vợ chồng người anh, con nhóm máu A, thuận phải. Vậy người vợ nhóm máu B, thuận trái, có kiểu gen I^BI^Opp. Người con nhận từ bố I^AP.

– Xét cặp vợ chồng người em : vợ nhóm máu O, thuận phải; con nhóm máu B, thuận trái, tiếp nhận giao tử I^Op từ mẹ, I^Bp từ bố. Suy ra kiểu gen của vợ người em I^OI^OPp.

Ở cặp vợ chồng người anh, con tiếp nhận từ bố I^AP. Ở cặp vợ chồng người em con tiếp nhận từ bố I^Bp mà 2 anh em lại sinh đôi cùng trứng nên kiểu gen giống nhau. Suy ra kiểu gen của những người trong 2 gia đình trên :

Người anh : I^AI^BPp

Người em : I^AI^BPp

Vợ người anh : I^BI^Opp

Vợ người em : I^OI^OPp

Con người anh : I^AI^OPp

Con người em : I^BI^Opp

2. Khả năng xuất hiện kiểu gen, kiểu hình đó trong nhân loại.

Nếu xét 2 cặp gen trong nhân loại sẽ có : 18 kiểu gen theo sơ đồ sau :

KG nhóm máu / KG thuận tay	I^AI^A	I^AI^O	I^BI^B	I^BI^O	I^AI^B	I^OI^O
PP	I^AI^APP	I^AI^OPP	I^BI^BPP	I^BI^OPP	I^AI^BPP	I^OI^OPP
Pp	I^AI^APp	I^AI^OPp	I^BI^BPp	I^BI^OPp	I^AI^BPp	I^OI^OPp
pp	I^AI^App	I^AI^Opp	I^BI^Bpp	I^BI^Opp	I^AI^Bpp	I^OI^Opp

và 8 kiểu hình :

* Thuận phải, nhóm máu A
* Thuận phải, nhóm máu B
* Thuận phải, nhóm máu AB
* Thuận phải, nhóm máu O
* Thuận trái, nhóm máu A
* Thuận trái, nhóm máu B
* Thuận trái, nhóm máu AB
* Thuận trái, nhóm máu O

Bài 73

1. Biện luận và xác định kiểu gen P → F_1

– Theo giả thiết có thể kí hiệu gen xác định các tính trạng như sau :

– lông đen :AA
– lông vàng : aa
– lang trắng đen : Aa

– không sừng S
– có sừng s
– chân cao T
– chân thấp t

– Bò mẹ có kiểu gen aasstt. Bê đực tiếp nhận từ bố ast, bê cái tiếp nhận từ bố AST. Vậy kiểu gen của bò đực bố

$\overline{A}$a Ss Tt. Bê cái tiếp nhận từ mẹ ast nên kiểu gen của bê cái $\overline{A}$a Ss Tt. Kiểu gen của bê đực aasstt.

2. Kiểu gen và sơ đồ lai

a) Tỉ lệ phân li kiểu hình nói trên có thể phân tích thành tỉ lệ phân li kiểu hình của từng tính trạng : (3 : 1) (3 : 1) (1 : 2 : 1). Như vậy tỉ lệ kiểu hình 1 : 2 : 1 thuộc về tính trạng trội không hoàn toàn màu sắc lông với kiểu gen của cơ thể lai Aa. Tỉ lệ kiểu hình 3 : 1 thuộc về 2 tính trạng còn lại đều chứa gen dị hợp tử : SsTt. Suy ra kiểu gen của cơ thể đem lai : AaSsTt.

(Tự lập sơ đồ lai).

b) Tỉ lệ phân li kiểu hình theo giả thiết có thể phân tích thành : (1 : 2 : 1) (1 : 1) (1 : 1). Tỉ lệ kiểu hình : 1 : 2 : 1 thuộc về tính trạng trội không hoàn toàn với kiểu gen của P : $\overline{A}a \times \overline{A}a$. Tỉ lệ 1 : 1 là tỉ lệ của 2 tính trạng còn lại. Tỉ lệ này là kết quả của phép lai phân tích. Ta có kiểu gen của cơ thể P :

Ss Tt × ss tt

hoặc Ss tt × ss Tt

Kết hợp cả 3 tính trạng ta có sơ đồ :

Sơ đồ 1 : $\overline{A}$ aSsTt × $\overline{A}$ asstt

Sơ đồ 2 : $\overline{A}$ aSstt × AAssTt

(Tự lập sơ đồ lai).

Bài 74

Theo giả thiết mỗi gen quy định mỗi tính trạng, thân cao là trội so với thân thấp, quả tím là trội so với quả bầu dục.

a) Xét phép lai I :

+ Mỗi tính trạng đều có tỉ lệ kiểu hình ở F_1 là 1 : 1. Đây là phép lai phân tích, tỉ lệ kiểu hình chung của giả thiết về 2 tính trạng là : 0,42 : 0,42 : 0,08 : 0,08 khác tỉ lệ di truyền độc lập. Chứng tỏ có hiện tượng hoán vị gen xẩy ra với tần số : 16%. Dựa vào 2 phân lớp kiểu hình có hoán vị gen → suy ra cây cao, tròn có kiểu gen dị hợp tử đều.

+ Nếu kí hiệu : A : cây cao; B : quả tròn

a : cây thấp; b : quả bầu dục

Ta có sơ đồ lai :

$$\begin{array}{llcl}
P: & \dfrac{AB}{ab} & \times & \dfrac{ab}{ab} \\
 & \text{Cao, tròn} & \Big\downarrow & \text{Thấp, bầu dục} \\
G_P: & \dfrac{AB}{0{,}42} : \dfrac{ab}{0{,}42} : \dfrac{Ab}{0{,}08} : \dfrac{aB}{0{,}08} & & \dfrac{ab}{1{,}0}
\end{array}$$

F_B : KG (4) : $0,42\,\frac{AB}{ab} : 0,42\frac{ab}{ab} : 0,08\frac{Ab}{ab} : 0,08\frac{aB}{ab}$

KH (4) : 0,42 cao, tròn : 0,42 thấp, bầu dục :
0,08 cao, bầu dục : 0,08 thấp, tròn

b) Xét phép lai II : Mỗi tính trạng ở F_1 cũng đều có tỉ lệ kiểu hình 1 : 1. Tỉ lệ kiểu hình chung của 2 tính trạng khác tỉ lệ kiểu hình di truyền độc lập → có hoán bị gen → tần số hoán vị 16% → kiểu gen cây cao, quả tròn dị hợp tử chéo : $\frac{Ab}{aB}$

Sơ đồ lai P : $\frac{Ab}{aB}$ × $\frac{ab}{ab}$

Cao, tròn — Thấp, bầu dục

G_P : $\frac{Ab}{0,42} : \frac{aB}{0,42} : \frac{AB}{0,08} : \frac{ab}{0,08}$ — $\frac{ab}{1,0}$

F_B : KG (4) : $0,42\,\frac{Ab}{ab} : 0,42\frac{aB}{ab} : 0,08\frac{AB}{ab} : 0,08\frac{ab}{ab}$

KH (4) : 0,42 cao, bầu dục : 0,42 thấp, tròn :
0,08 cao, tròn : 0,08 thấp, bầu dục.

Bài 75

a) Xét phép lai 1

Tỉ lệ phân li 9 cao : 7 thấp → 16 tổ hợp, đây là tương tác bổ trợ, F_1 và cây 1 đem lai dị hợp 2 cặp gen không alen :

Ký hiệu : A–B– : Cao

$$\left.\begin{array}{l} \text{A-bb} \\ \text{aaB-} \\ \text{aabb} \end{array}\right\}\text{Thấp} \;\Big]\rightarrow \text{Kiểu gen } F_1 \text{ và cây 1 AaBb cao}$$

Sơ đồ lai : AaBb × AaBb

Cao ↓ Cao

G_{F_1} : AB, Ab, aB, ab ↓ AB, Ab, aB, ab

– Lập bảng pennet

– Kết quả : $\underbrace{9\ A-B-}_{9\ \text{cao}},\ \underbrace{3\ A-bb,\ 3\ aaB-,\ 1\ aabb}_{7\ \text{thấp}}$

b) Xét phép lai 2

Phép lai 2 tỉ lệ 3 cao : 1 thấp → 4 tổ hợp, F_1 có kiểu gen AaBb, suy ra kiểu gen cây đem lai là AaBB hoặc AABb có 2 sơ đồ :

Sơ đồ 1 : AaBb × AABb

Cao ↓ Cao

G_{F_1} : AB, Ab, aB, ab ↓ AB, Ab

Lập bảng pennet :

Kết quả :

$$\left.\begin{array}{l} 1\ AABB : 1\ AaBB : \\ 2\ AABb : 2\ AaBb : \\ 1\ AAbb : 1\ Aabb \end{array}\right\} \underbrace{6\ A-B-}_{3\ \text{cao}},\ \underbrace{2\ A-bb}_{1\ \text{thấp}}$$

+ Sơ đồ 2 : AaBb × AaBB

Cao ↓ Cao

G_{F_1} : AB, Ab, aB, ab ↓ AB, aB

– Lập bảng pennet :

– Kết quả :

$$\left.\begin{array}{l} 1\ AABB : 1\ AABb : \\ 2\ AaBB : 2\ AaBb : \\ 1\ aaBB : 1\ aaBb \end{array}\right\} \underbrace{6\ A-B-}_{3\ \text{cao}},\ \underbrace{2\ aaB-}_{1\ \text{thấp}}$$

c) Xét phép lai 3 :

Tỉ lệ phân li 3 thấp : 1 cao

F_1 có kiểu gen AaBb – suy ra cơ thể đem lai với F_1 có kiểu gen aabb (thấp)

Sơ đồ lai

$$\begin{array}{llcl} & \text{AaBb} & \times & \text{aabb} \\ & \text{Cao} & \Big\downarrow & \text{Thấp} \\ G_{F_1}: & \text{AB, Ab, aB, ab} & & \text{ab} \end{array}$$

$$F_B: \quad \underbrace{1\,\text{AaBb}}_{1\ \text{cao}} : \underbrace{1\,\text{Aabb} : 1\,\text{aaBb} : 1\,\text{aabb}}_{3\ \text{thấp}}$$

Bài 76

1. Biện luận và viết sơ đồ lai từ P → F_2

Xét tỉ lệ phân li kiểu hình của từng tính trạng :

$$\frac{\text{Cao}}{\text{Thấp}} = \frac{718 + 241}{236 + 80} \approx \frac{3}{1}$$

$$\frac{\text{Đỏ}}{\text{vàng}} = \frac{718 + 236}{241 + 80} \approx \frac{3}{1}$$

Chứng tỏ cao, đỏ là trội so với thấp, vàng; F_1 là dị hợp tử về 2 cặp gen không alen, P thuần chủng. Nếu kí hiệu cao A, thấp a, đỏ B, vàng b. Ta có sơ đồ lai :

$$\begin{array}{llcl} P: & \text{Cao, vàng} & \times & \text{Thấp, đỏ} \\ & \text{AA bb} & \Big\downarrow & \text{aa BB} \\ G_P: & \text{Ab} & & \text{aB} \\ F_1: & \text{AaBb} & \times & \text{AaBb} \\ & \text{Cao, đỏ} & \Big\downarrow & \text{Cao, đỏ} \\ G_{F_1}: & \text{AB, Ab, aB, ab} & & \text{AB, Ab, aB, ab} \end{array}$$

F_2 :

♂ ♀	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

KG (9) : 1 AABB : 2 AaBB : 1 aaBB
2 AABb : 4 AaBb : 2 aaBb
1 AAbb : 2 Aabb : 1 aabb

KH (4) : 9 A–B– : 3 A–bb : 3 aaB– : 1 aabb
(cao, đỏ) (cao, vàng) (thấp, đỏ) (thấp, vàng).

2. Kiểu gen và kiểu gen của P

a) Tỉ lệ phân li kiểu hình 3 : 3 : 1 : 1 có thể phân tích thành : (3 : 1) (1 : 1) có 2 trường hợp :

Trường hợp 1 : Tính trạng chiều cao phân li : 3 : 1
Tính trạng màu sắc phân li : 1 : 1

Ta có sơ đồ :

Aa Bb × Aabb
Cao, đỏ ↓ Cao, vàng

Trường hợp 2 : Tính trạng chiều cao phân li : 1 : 1
Tính trạng màu sắc phân li : 3 : 1

Ta có sơ đồ :

Aa Bb × aaBb
Cao, đỏ ↓ Thấp, đỏ

b) Tỉ lệ phân li kiểu hình 3 : 1 có thể phân tích thành (3 : 1) (1 : 0) có 2 trường hợp :

Trường hợp 1 : Tỉ lệ 3 : 1 chiều cao cây.

Tỉ lệ 1 : 0 màu sắc quả.

Ta có 4 sơ đồ đều phù hợp :

AaBB × AaBB

AaBB × Aabb

AaBb × AaBB

AaBb × Aabb

Trường hợp 2 : Tỉ lệ 3 : 1 màu sắc quả

Tỉ lệ 1 : 0 chiều cao cây.

Ta cũng có 4 sơ đồ

(Tự lập sơ đồ).

c) Tỉ lệ phân li kiểu hình : 1 : 1 : 1 : 1 có thể phân tích thành (1 : 1) (1 : 1). Cả 2 tính trạng đều lai phân tích F_2 có sơ đồ lai :

AaBb × aabb

Aabb × aaBb

Bài 77

Theo đề bài, ta có thể xác định kiểu gen và kiểu hình của các cây bố mẹ như sau :

a) Mỗi tính trạng đều phân li kiểu hình 3 : 1, tỉ lệ chung về 2 tính trạng là 3 : 1, chứng tỏ có hiện tượng liên kết gen hoàn toàn, P dị hợp tử đều. Có sơ đồ lai sau :

$$\begin{array}{llcl} P: & \dfrac{AB}{ab} & \times & \dfrac{AB}{ab} \\ & \text{Cao, đỏ} & \big\downarrow & \text{Cao, đỏ} \\ G_P: & \underline{AB}, \underline{ab} & & \underline{AB}, \underline{ab} \end{array}$$

F$_1$: KG (3) : $1\frac{AB}{AB} : 2\frac{AB}{ab} : 1\frac{ab}{ab}$.

KH (2) : 3 A–B– : 1 aabb.

(cao, đỏ) (thấp, trắng)

b) Gen A và B liên kết không hoàn toàn có tần số hoán vị gen

$$\frac{1+1}{3+3+1+1} \times 100\% = 25\%$$

Hai hợp tử có số lượng kiểu hình nhiều A–B– và aabb không phải kết quả tạo ra do trao đổi chéo. Vậy kiểu gen có thể đưa lai $\frac{AB}{ab}, \frac{ab}{ab}$. Ta có sơ đồ lai :

$$P: \quad \frac{AB}{ab} \quad \times \quad \frac{ab}{ab}$$

Cao, đỏ   Thấp, vàng

$$G_P: \quad \frac{AB}{0{,}375} : \frac{ab}{0{,}375} : \frac{Ab}{0{,}125} : \frac{aB}{0{,}125} \qquad \frac{ab}{1{,}000}$$

$$F_1: \quad KG\ (4): 0{,}375\frac{AB}{ab} : 0{,}375\frac{ab}{ab} : 0{,}125\frac{Ab}{ab} : 0{,}125\frac{aB}{ab}$$

KH (4) : 3 A–B– : 3 aabb : 1 A–bb : 1 aaB–

c) Tỉ lệ phân li kiểu hình 1 : 2 : 1 là kết quả của phép lai 2 cơ thể đều có kiểu gen dị hợp tử chéo hoặc 1 cơ thể dị hợp tử chéo, 1 cơ thể dị hợp tử trong trường hợp gen liên kết hoàn toàn hoặc 2 cơ thể dị hợp tử chéo trong đó 1 cơ thể có hoán vị gen 50%.

Trường hợp 1 :

$$P: \quad \frac{Ab}{aB} \quad \times \quad \frac{Ab}{aB}$$

Cao, đỏ   Cao, đỏ

$$G_P: \quad \underline{Ab}, \underline{aB} \qquad \underline{Ab}, \underline{aB}$$

F_1 : KG (3) : $1\frac{Ab}{Ab} : 2\frac{Ab}{aB} : 1\frac{aB}{aB}$

KH (3) : 1 A–bb : 2 A–B– : 1 aaB–

Trường hợp 2 :

P : $\frac{Ab}{aB}$ × $\frac{AB}{ab}$

Cao, đỏ Cao, đỏ

G_P : $\underline{Ab}$, $\underline{aB}$ $\underline{AB}$, $\underline{ab}$

F_1 : KG (4) : $1\frac{Ab}{ab} : 1\frac{AB}{Ab} : 1\frac{AB}{aB} : 1\frac{aB}{ab}$

KH (3) : 1 A–bb : 2 A–B– : 1 aaB–

Trường hợp 3 : 1 bên hoán vị gen với tần số 50%

P : $\frac{Ab}{aB}$ × $\frac{AB}{ab}$

Cao, đỏ Cao, đỏ

G_P : $\underline{Ab}$, $\underline{aB}$ $\underline{Ab}$, $\underline{aB}$, $\underline{AB}$, $\underline{ab}$

F_1 :

♀ \ ♂	$\underline{Ab}$	$\underline{aB}$	$\underline{AB}$	$\underline{ab}$
$\underline{Ab}$	$\frac{Ab}{Ab}$	$\frac{Ab}{aB}$	$\frac{AB}{Ab}$	$\frac{Ab}{ab}$
$\underline{aB}$	$\frac{Ab}{aB}$	$\frac{aB}{aB}$	$\frac{AB}{aB}$	$\frac{aB}{ab}$

KG (7) : $1\frac{Ab}{Ab} : 2\frac{Ab}{aB} : 1\frac{AB}{Ab} : 1\frac{AB}{aB} : 1\frac{Ab}{ab} : 1\frac{aB}{aB} : 1\frac{aB}{ab}$

KH (3) : 1 A–bb : 2 A–B– : 1 aaB–

d) Cơ thể đem lai có kiểu gen $\frac{AB}{ab}$ (cao, đỏ) và $\frac{ab}{ab}$ (thấp, vàng) các gen liên kết hoàn toàn :

P : $\frac{AB}{ab}$ × $\frac{ab}{ab}$

G_P : $\underline{AB}$, $\underline{ab}$ $\downarrow$ $\underline{ab}$

F_1 : KG (2) : $1\frac{AB}{ab} : 1\frac{ab}{ab}$

KH (2) : 1 A–B– : 1 aabb

Bài 78

Theo giải thiết nhận thấy người con gái nhận từ mẹ PX_H^M ; nhận từ bố pX_h^m. Vậy cô ta có kiểu gen $PpX_H^M X_h^m$. Kiểu gen của chồng cô ta là : $ppX_H^M Y$. Có sơ đồ lai :

+ Trường hợp gen liên kết hoàn toàn :

P : $Pp\,X_H^M X_h^m$ × $pp\,X_H^M Y$

G_P : $p\,X_H^M$, $P\,X_h^m$, $p\,X_H^M$, $p\,X_h^m$, $\downarrow$ $p\,X_H^M$, pY

F_1 :

♀ ♂	$P\,X_H^M$	$P\,X_h^m$	$p\,X_H^M$	$p\,X_h^m$
$p\,X_H^M$	$PpX_H^M X_h^m$	$Pp\,X_H^M X_h^m$	$pp\,X_H^M X_H^M$	$pp\,X_H^M X_h^m$
pY	$Pp\,X_H^M Y$	$Pp\,X_h^m Y$	$pp\,X_H^M Y$	$pp\,X_h^m Y$

Từ bảng trên ta thấy con trai mắc bệnh chiếm tỉ lệ 50% trong số con trai sinh ra.

+ Trường hợp gen liên kết không hoàn toàn : cơ thể $PpX^M_H X^m_h$: có 8 loại tế bào trứng :

$$PX^M_H, PX^m_h; PX^M_h, PX^m_H, pX^M_H, pX^m_h, pX^M_h, pX^m_H$$

Ta có sơ đồ :

♀ ♂	PX^M_H	PX^m_h	PX^m_H	PX^M_h	pX^M_H	pX^m_h	pX^M_h	pX^m_H
pX^M_H	$PpX^M_H X^M_H$	$PpX^M_H X^m_h$	$PpX^M_H X^m_H$	$PpX^M_H X^M_h$	$ppX^M_H X^M_H$	$ppX^M_H X^m_h$	$ppX^M_H X^M_h$	$ppX^M_H X^m_H$
pY	$Pp X^M_H Y$	$Pp X^m_h Y$	$Pp X^m_H Y$	$Pp X^M_h Y$	$pp X^M_H Y$	$pp X^m_h Y$	$pp X^M_h Y$	$pp X^m_H Y$

Từ bảng trên nhận thấy tỉ lệ con của cặp vợ chồng trên mắc cả 2 bệnh chiếm 50% trong tổng số con trai sinh ra, mắc 1 trong 2 bệnh chiếm 50%.

Bài 79

1. Biện luận và viết sơ đồ lai

Theo giả thiết mỗi gen quy định một tính trạng, mỗi phép lai với mỗi tính trạng đều có tỉ lệ kiểu hình : 3 trắng : 1 tím và 3 dài : 1 ngắn, chứng tỏ trắng trội so với tím, dài trội so với ngắn, cây F_1 đem lai có kiểu gen dị hợp tử về 2 cặp gen. Ở phép lai 1, hai cặp gen ở F_1 liên kết hoàn toàn, ở phép lai 2 có hiện tượng hoán vị gen.

– Nếu kí hiệu :Trắng : A; cánh hoa dài : B

Tím : a; cánh hoa ngắn : b

+ Trường hợp 1 : kiểu gen F_1 : $\frac{AB}{ab}$ Trắng, dài

$$F_1 : \quad \underset{\text{Trắng, dài}}{\frac{AB}{ab}} \quad \times \quad \underset{\text{Trắng, dài}}{\frac{AB}{ab}}$$

$$\downarrow$$

F_2 : KG (3) : $1\dfrac{AB}{AB} : 2\dfrac{AB}{ab} : 1\dfrac{ab}{ab}$

KH (2) : 3 trắng, dài : 1 tím, ngắn

+ Trường hợp 2 : ở F_2 có 0,15 tím, dài đó là kết quả tổ hợp :

% $\underline{ab}$ ♂ × % $\underline{ab}$ ♀ = 0,15%

Ở đây xảy ra hoán vị gen ở 1 giới tính mới thỏa mãn với giả thiết :

$\underline{ab} \times 0,5 = 0,15$
$\underline{ab} = 0,3$
$\underline{AB} = 0,3$

$\underline{Ab} = \underline{aB} = 0,5 - 0,3 = 0,2$

Tần số hoán vị gen : 0,4

$$F_1 : \quad \frac{AB}{ab} \quad \times \quad \frac{AB}{ab}$$

$$G_{F_1} : \quad \frac{AB}{0,3} : \frac{ab}{0,3} : \frac{Ab}{0,2} : \frac{aB}{0,2} \quad \downarrow \quad \frac{AB}{0,5} : \frac{ab}{0,5}$$

F_2 :

♂ / ♀	$\frac{Ab}{0,2}$	$\frac{aB}{0,2}$	$\frac{AB}{0,3}$	$\frac{ab}{0,3}$
$\underline{AB}$ 0,5	$\frac{AB}{Ab}$ 0,1	$\frac{AB}{aB}$ 0,1	$\frac{AB}{AB}$ 0,15	$\frac{AB}{ab}$ 0,15
$\underline{ab}$ 0,5	$\frac{Ab}{ab}$ 0,1	$\frac{aB}{ab}$ 0,1	$\frac{AB}{ab}$ 0,15	$\frac{ab}{ab}$ 0,15

KG (7): $0,15\frac{AB}{AB}:0,3\frac{AB}{ab}:0,1\frac{AB}{aB}:0,1\frac{AB}{Ab}:$

$0,1\frac{Ab}{ab}:0,1\frac{aB}{ab}:0,15\frac{ab}{ab}$.

KH (4) :

0,65 trắng, dài

0,1 trắng, ngắn

0,1 tím, dài

0,15 tím, ngắn

2. Xác định kết quả lai phân tích

Cho cây F_1 lai phân tích có 2 trường hợp

+ Trường hợp 1 : Cây F_1 gen liên kết hoàn toàn

F_1 : $\frac{AB}{ab}$ × $\frac{ab}{ab}$

Trắng, dài ↓ Tím, ngắn

G_{F_1} : $\underline{AB}$, $\underline{ab}$ $\underline{ab}$

F_B : KG (2) : $1\frac{AB}{ab}:1\frac{ab}{ab}$

KH (2) : 1 trắng, dài : 1 tím, ngắn.

+ Trường hợp 2 : cây F_1 có hoán vị gen

F_1 : $\frac{AB}{ab}$ × $\frac{ab}{ab}$

Trắng, dài ↓ Tím, ngắn

G_{F_1} : $\frac{AB}{0,3}:\frac{ab}{0,3}:\frac{Ab}{0,2}::\frac{aB}{0,2}$ $\frac{ab}{1,0}$

F_B : KG (4) : $0,3\frac{AB}{ab} : 0,3\frac{ab}{ab} : 0,2\frac{Ab}{ab} : 0,2\frac{aB}{ab}$

KH (4) : 0,3 trắng, dài : 0,3 tím, ngắn.

0,2 trắng, ngắn : 0,2 tím, dài

Bài 80

– Muốn làm tốt kiểu bài tập này, cần nắm vững một số luận cứ sau về trao đổi chéo :

+ Trao đổi chéo xảy ra ở một vùng nào đó thường tạo nên 2 loại giao tử có tỉ lệ bằng nhau. Vậy nên khi kết hợp với cùng một loại giao tử khác tạo nên 2 phân lớp kiểu hình bằng nhau.

+ Số lượng cá thể không trao đổi chéo tạo được trong phép lai phân tích lớn hơn 50% tổng số cá thể thu được.

+ Tần số trao đổi chéo kép (xảy ra 2 chỗ cùng lúc) thường rất nhỏ, bằng tích 2 trao đổi chéo đơn.

+ Muốn có trao đổi chéo kép, phải xảy ra 2 trao đổi chéo đơn.

1. Xác định trật tự phân bố gen trên NST

Trên cơ sở lí luận đó, trường hợp bài toán này chỉ có 2 trao đổi chéo đơn mà không có trao đổi chéo kép. Phù hợp với điều kiện bài toán vị trí 3 gen trên NST phải có thứ tự B – A – C.

2. Xác định bản đồ di truyền của các gen

Ta có các phân lớp kiểu hình có trao đổi chéo và không trao đổi chéo :

$$\left.\begin{array}{l}B-A-C-:113\\ bbaacc:105\end{array}\right\}\text{ không trao đổi chéo}$$

$$\left.\begin{array}{l}B-aacc:21\\ bbA-C-:17\end{array}\right\}\text{ trao đổi chéo B/A}$$

$$\left.\begin{array}{l}B-A-cc:70\\ bbaaC-:64\end{array}\right\}\text{ trao đổi chéo A/c}$$

Tần số trao đổi chéo ở các vùng :

$$\frac{B}{A} = \frac{17 + 21}{390} \times 100 = 9,7\%$$

$$\frac{A}{C} = \frac{64 + 70}{390} \times 100 = 34,4\%$$

$$\frac{B}{C} = \frac{17 + 21 + 64 + 70}{390} \times 100 = 44,1\%$$

Ta có bản đồ di truyền :

$$B\underset{9,7}{\overline{\qquad}}A\underset{34,4}{\overline{\qquad}}C$$

3. Xác định sự phân tính ở đời lai

Dựa vào 2 phân lớp kiểu hình không trao đổi chéo A–B –C– và aabbcc. Xác định được kiểu gen của cây ngô dị hợp tử $\frac{BAC}{bac}$

– Ta có sơ đồ lai :

P : ♀ $\frac{BAC}{bac}$ × ♂ $\frac{BAC}{bac}$

G_P 0,5 $\underline{BAC}$: 0,5 $\underline{bac}$

0,2795 $\underline{BAC}$

0,2795 $\underline{bac}$

0,0485 $\underline{bAC}$

0,0485 $\underline{Bac}$

0,1720 $\underline{BAc}$

0,1720 $\underline{baC}$

$\downarrow$

F_1 :

♂ ♀	$\underline{BAC}$ 0,2795	$\underline{bac}$ 0,2795	$\underline{bAC}$ 0,0485	$\underline{Bac}$ 0,0485	$\underline{BAc}$ 0,1720	$\underline{baC}$ 0,1720
BAC 0,5	$\frac{BAC}{BAC}$ 0,13975	$\frac{BAC}{bac}$ 0,13975	$\frac{BAC}{bAC}$ 0,02425	$\frac{BAC}{Bac}$ 0,02425	$\frac{BAC}{BAc}$ 0,086	$\frac{BAC}{baC}$ 0,086
$\underline{bac}$ 0,5	$\frac{BAC}{bac}$ 0,13975	$\frac{bac}{bac}$ 0,13975	$\frac{bAC}{bac}$ 0,02425	$\frac{Bac}{bac}$ 0,02425	$\frac{BAc}{bac}$ 0,086	$\frac{baC}{bac}$ 0,086

KG (11) :

$$0{,}02425\ \frac{Bac}{bac} : 0{,}13975\ \frac{BAC}{BAC} : 0{,}2795\ \frac{BAC}{bac} : 0{,}086\ \frac{BAC}{baC} :$$

$$0{,}086\ \frac{BAc}{bac} : 0{,}13975\ \frac{bac}{bac} : 0{,}02425\ \frac{BAC}{bAC} : 0{,}02425\ \frac{bAC}{bac} :$$

$$0{,}086\ \frac{baC}{bac} : 0{,}02425\ \frac{BAC}{Bac} : 0{,}086\ \frac{BAC}{BAc}.$$

KH : (6) :

0,63975 B–A–C–

0,13975 bbaacc

0,02425 bbA–C–

0,2425 B–aacc

0,0860 B–A–cc

0,0860 bbaaC–

Bài 81

– Ở đời lai F_2 tính trạng chiều cao có tỉ lệ : 3 cao : 1 thấp, tính trạng màu sắc hạt 3 vàng : 1 trắng, mà giả thiết mỗi cặp gen xác định một tính trạng. Vậy cao là trội so với thấp; vàng là trội so với trắng, F_1 dị hợp tử về 2 cặp gen không alen. Tỉ lệ chung về 2 tính trạng theo giả thiết ở F_2, khác tỉ lệ di truyền độc lập, mà giả thiết có 4 phân lớp kiểu hình tối đa, chứng tỏ có hoán vị gen xảy ra ở tế bào sinh noãn.

– Kí hiệu gen : Cây cao : A ; cây thấp : a

Hạt vàng : B ; hạt trắng : b

– Theo giả thiết ta có :

$$\underline{ab} \times \underline{ab} = 0{,}175$$

$$\underline{ab} \times 0{,}5 = 0{,}175$$

$$\underline{ab} = \frac{0{,}175}{0{,}5} = 0{,}35$$

$$\underline{AB} = 0{,}35$$

$$\underline{Ab} = \underline{aB} = 0{,}5 - 0{,}35 = 0{,}15$$

– Dựa vào thành phần gen trong 2 loại giao tử có hoán vị $\underline{Ab}$ và $\underline{aB}$. Suy ra kiểu gen của F_1 : $\frac{AB}{ab} \rightarrow$ kiểu gen P : $\frac{AB}{AB}$ (cao, vàng) × $\frac{ab}{ab}$ (thấp, trắng)

– Sơ đồ lai từ P → F_2 :

$$\begin{array}{lccc} P: & \frac{AB}{AB} & \times & \frac{ab}{ab} \\ & \text{Cao, vàng} & & \text{Thấp, trắng} \\ G_P: & \underline{AB} & \downarrow & \underline{ab} \end{array}$$

F_1 : $\frac{AB}{ab}$ × $\frac{AB}{ab}$

Cao, vàng Cao, vàng

G_{F_1} : $\frac{AB}{0,35} : \frac{ab}{0,35} : \frac{Ab}{0,15} : \frac{aB}{0,15}$ $\frac{AB}{0,5} : \frac{ab}{0,5}$

F_2 :

♀ ♂	$\underline{AB}$ 0,35	$\underline{ab}$ 0,35	$\underline{Ab}$ 0,15	$\underline{aB}$ 0,15
$\underline{AB}$ 0,5	$\frac{AB}{AB}$ 0,175	$\frac{AB}{ab}$ 0,175	$\frac{AB}{Ab}$ 0,075	$\frac{AB}{aB}$ 0,075
$\underline{ab}$ 0,5	$\frac{AB}{ab}$ 0,175	$\frac{ab}{ab}$ 0,175	$\frac{Ab}{ab}$ 0,075	$\frac{aB}{ab}$ 0,075

KG (7) :

$$0,175\frac{AB}{AB} : 0,35\frac{AB}{ab} : 0,075\frac{AB}{Ab} : 0,075\frac{AB}{aB} :$$

$$0,075\frac{Ab}{ab} : 0,075\frac{aB}{aB} : 0,175\frac{ab}{ab} ;$$

KH (4) : 0,675 cao, vàng

0,175 thấp, trắng

0,075 cao, trắng

0,075 thấp, vàng.

Bài 82

1. Ở phép lai 2 có 4 phân lớp kiểu hình, trong mỗi phân lớp tỉ lệ đực, cái bằng 1 : 1. Chứng tỏ các gen xác định các tính trạng nằm trên NST thường.

2. Ở tằm hiện tượng hoán vị gen xảy ra ở tằm đực. Trong thí nghiệm 2 tạo ra 4 phân lớp kiểu hình không bằng nhau. Chứng tỏ có hiện tượng hoán vị gen. Vậy bướm có kiểu hình trắng, dài là trội so với vàng, bầu dục. Nếu kí hiệu trắng A, vàng a, dài B, bầu dục b. Ta có kiểu gen

$$P: \quad ♀\frac{Ab}{Ab} \quad \times \quad ♂\frac{aB}{aB}$$

$$\downarrow$$

$$F_1: \quad \frac{Ab}{aB} \text{ Trắng, dài}$$

– Ở thí nghiệm 1, mỗi tính trạng phân li kiểu hình 1 : 1 cả 2 tính trạng phân li kiểu hình chung 1 : 1. Chứng tỏ có hiện tượng liên kết gen hoàn toàn ở tằm cái F_1.

Ta có sơ đồ lai :

$$F_1: \quad ♀\frac{Ab}{aB} \quad \times \quad ♂\frac{ab}{ab}$$

$$G_P: \quad \underline{Ab}, \underline{aB} \quad \downarrow \quad \underline{ab}$$

$$F_2: \quad \text{KG (2)}: \quad 1\frac{Ab}{ab} : 1\frac{aB}{ab}$$

KH (2) : 1 trắng, bầu dục :

1 vàng, dài.

– Ở thí nghiệm 2 :

Tần số hoán vị gen :

$$f\% = \frac{203 + 201}{807 + 810 + 203 + 201} \times 100 \approx 20\%$$

– Sơ đồ lai :

3. F_1 : ♀ $\frac{Ab}{aB}$ × ♂ $\frac{Ab}{aB}$

Trắng, dài Trắng, dài

G_P : $\frac{Ab}{0,4} : \frac{aB}{0,4} : \frac{AB}{0,1} : \frac{ab}{0,1}$ $\frac{Ab}{0,5} : \frac{aB}{0,5}$

F_2 :

♂ / ♀	0,4 $\underline{Ab}$	0,4 $\underline{aB}$	0,1 $\underline{AB}$	0,1 $\underline{ab}$
0,5 $\underline{Ab}$	$\frac{Ab}{Ab}$ 0,2	$\frac{Ab}{aB}$ 0,2	$\frac{AB}{Ab}$ 0,05	$\frac{Ab}{ab}$ 0,05
0,5 $\underline{aB}$	$\frac{Ab}{aB}$ 0,2	$\frac{aB}{aB}$ 0,2	$\frac{AB}{aB}$ 0,05	$\frac{aB}{ab}$ 0,05

KG (7) :

$$0,2\frac{Ab}{Ab} : 0,05\frac{Ab}{ab} : 0,4\frac{Ab}{aB} : 0,05\frac{AB}{aB} :$$

$$0,05\frac{AB}{Ab} : 0,2\frac{aB}{aB} : 0,05\frac{aB}{ab}.$$

KH (3) : 0,25 trắng, bầu dục

0,50 trắng, dài

0,25 vàng, dài

Bài 83

1. Xác định kiểu gen đồng hợp tử và dị hợp tử về 3 tính trạng

– Tính trạng nhóm máu có 3 kiểu gen đồng hợp tử, tính trạng thuận tay phải có 2 kiểu gen đồng hợp tử, tính trạng màu mắt có 2 kiểu gen đồng hợp tử. Vậy số kiểu gen đồng hợp về 3 tính trạng :

$$3 \times 2 \times 2 = 12 \text{ (kiểu)}$$

– Tương tự cách phân tích trên ta có số kiểu gen dị hợp về 3 tính trạng : $3 \times 1 \times 1 = 3$ (kiểu)

2. Xác định kiểu gen, kiểu hình của những người được nghiên cứu

– 2 anh em sinh đôi cùng trứng có kiểu gen hoàn toàn giống nhau. Đứa con trai thứ 2 của cặp vợ chồng người anh có nhóm máu B mà mẹ cậu ta nhóm máu A nên cậu con trai tiếp nhận I^B từ bố. Ở cặp vợ chồng người em đứa con gái có nhóm máu A, mẹ có nhóm máu B nên cô ta tiếp nhận I^A từ bố. Suy ra 2 anh em sinh đôi có nhóm máu AB có kiểu gen I^AI^B, kiểu gen của vợ người anh I^AI^O, của vợ người em là I^BI^O. Kiểu gen 2 đứa con trai của người anh I^AI^O, I^BI^O. Vợ người em có kiểu gen I^BI^O, cô con gái I^AI^O.

– Xét tính trạng thuận tay : cậu con trai đầu của vợ chồng người anh thuận tay trái có kiểu gen pp, nhận 1 p từ bố. Ở vợ chồng người em, vợ thuận tay trái, con thuận phải có kiểu gen Pp, nhận P từ bố. Vậy kiểu gen xác định tính trạng thuận tay của 2 anh em sinh đôi cùng trứng : Pp. Từ đó suy ra kiểu gen vợ người anh Pp, đứa con trai thứ 2 PP hay Pp.

– Xét tính trạng màu mắt : đứa con trai đầu của vợ chồng người anh mắt nâu nhận N từ bố, n từ mẹ nên có kiểu gen Nn. Vợ người anh có kiểu gen nn. Đứa con trai thứ hai mắt đen có kiểu gen nn nhận 1 n từ bố. Vậy kiểu gen của người bố là Nn. Kiểu gen của vợ người em : Nn.

Ta có kiểu gen chung :

Người em và người anh : I^AI^BPpNn (nhóm máu AB, thuận phải, mắt nâu).

Vợ người anh : I^AI^OPpnn (nhóm máu A, thuận phải, mắt đen).

Vợ người em : I^BI^OppNn (nhóm máu B, thuận trái, mắt nâu).

Con đầu của người anh : I^AI^OppNn (nhóm máu A, thuận trái, mắt nâu).

Con trai thứ hai của người anh : I^AI^OPpnn hoặc I^BI^OPPnn (nhóm máu B, thuận phải, mắt đen).

Cô con gái người em : I^AI^OPpnn (nhóm máu A, thuận phải, mắt đen).

3. Hai anh em sinh đôi cùng trứng lấy 2 chị em sinh đôi cùng trứng, con của họ giống nhau như anh chị em sinh ra trong một gia đình khác lứa.

Bài 84

1. Kiểu gen từ P → F_1 trong mỗi phép lai

Từ kết quả phép lai d có tỉ lệ kiểu hình 9 : 6 : 1 chứng tỏ tính trạng hình dạng quả tương tác bổ trợ giữa 2 cặp gen không alen. Khi có mặt 1 trong 2 gen trội tạo nên bí quả dẹt, có mặt 2 cặp gen lặn tạo nên bí quả dài. Khi có mặt một trong hai gen trội đều cho kiểu hình bí quả tròn.

Nếu kí hiệu $\left.\begin{array}{l}A-bb\\ aaB-\end{array}\right\}$ quả tròn ;

A– B – : quả dẹt ;

Aabb : quả dài.

Ta có sơ đồ lai trong mỗi trường hợp :

a) Tỉ lệ phân li kiểu hình 3 tròn : 1 dài chứng tỏ 2 dạng bí lai dị hợp về 1 cặp gen cùng loại. Có 2 khả năng cho cùng 1 kết quả :

+ P : Aabb × Aabb

G_P : Ab, ab ↓ Ab, ab

F_1 : KG (3) : 1 Aabb : 2 Aabb : 1 aabb

Kh (2) : 3 tròn : 1 dài

+ P : aaBb × aaBb

G_P : aB, ab ↓ aB, ab

F_1 : KG (3) : 1 aaBB : 2 aaBb : 1 aabb

Kh (2) : 3 tròn : 1 dài

b) Từ tỉ lệ kiểu hình 1 : 2 : 1 ta có kiểu gen của P : Aabb và aaBb. Sơ đồ lai như sau :

+ P : Aabb × aaBb

G_P : Ab, ab ↓ aB, ab

F_1 : KG (4) : 1 AaBb : 1 Aabb : 1 aaBb : 1 aabb

Kh (3) : 1 dẹt : 2 tròn : 1 dài

c) Lí luận tương tự, để tạo ra tỉ lệ kiểu hình : 3 dẹt : 4 tròn : 1 dài. Nghĩa là có 8 tổ hợp gen. Ta có 2 sơ đồ :

+ AaBb × aaBb

+ AaBb × Aabb

(Tự lập lấy sơ đồ để xác minh kết luận).

d) Tỉ lệ kiểu hình 9 : 6 : 1, tạo ra 16 tổ hợp gen, mỗi bên cho 4 loại giao tử nên dị hợp tử về 2 cặp gen. Ta có kiểu gen P : AaBb. Lập sơ đồ lai có kiểu gen ở F_1 : 1 : 2 : 1 : 2 : 4 : 2 : 1 : 2 : 1. Kiểu hình có tỉ lệ như giả thiết cho. (Tự lập sơ đồ).

2. Xác định sơ đồ lai

Quả dài ở F_2 có kiểu gen aabb. Nếu các gen tồn tại trên các NST khác nhau thì tỉ lệ quả dài phải chiếm tới 6,25%. Theo giả thiết tỉ lệ đó chỉ bằng 1%. Chứng tỏ có hiện tượng gen liên kết không hoàn toàn kiểu gen của quả dẹt $\frac{AB}{ab}$ hoặc $\frac{Ab}{aB}$. Có mấy trường hợp sau :

– Trường hợp 1 : tạo ra từ kết quả của phép lai : $\frac{AB}{ab} \times \frac{Ab}{aB}$. Ở đây cơ thể $\frac{AB}{ab}$ không xảy ra trao đổi chéo cho 2 loại giao tử : 0,5 $\underline{AB}$: 0,5 $\underline{ab}$. Cơ thể $\frac{Ab}{aB}$ có trao đổi chéo tạo 4 loại giao tử : $\underline{Ab}$, $\underline{aB}$ (không trao đổi chéo), giao tử : $\underline{ab}$, $\underline{AB}$ (trao đổi chéo).

Theo giả thiết ta có :

$$\underline{ab}♂ \times \underline{ab}♀ = 0{,}01$$

$$0{,}5 \times \underline{ab} = 0{,}01$$

$$\underline{ab} = 0{,}02$$

Suy ra $\underline{AB} = 0{,}02$; $\underline{Ab} = \underline{aB} = 0{,}48$

Ta có sơ đồ :

$$P: \quad \frac{AB}{ab} \quad \times \quad \frac{Ab}{aB}$$

$$G_P: 0{,}5\ \underline{AB} : 0{,}5\ \underline{ab} \ \downarrow\ 0{,}48\ \underline{Ab} : 0{,}48\ \underline{aB} : 0{,}02\ \underline{AB} : 0{,}02\ \underline{ab}$$

♀ \ ♂	0,48 $\underline{Ab}$	0,48 $\underline{aB}$	0,02 $\underline{AB}$	0,02 $\underline{ab}$
0,5 $\underline{AB}$	$\frac{AB}{Ab}$ 0,24	$\frac{AB}{aB}$ 0,24	$\frac{AB}{AB}$ 0,01	$\frac{AB}{ab}$ 0,01
0,5 $\underline{ab}$	$\frac{Ab}{ab}$ 0,24	$\frac{aB}{ab}$ 0,24	$\frac{AB}{ab}$ 0,01	$\frac{ab}{ab}$ 0,01

$$\text{KG (7)}: 0{,}01\frac{AB}{AB} : 0{,}02\frac{AB}{ab} : 0{,}24\frac{AB}{aB} : 0{,}24\frac{Ab}{ab} :$$

$$0{,}24\frac{AB}{Ab} : 0{,}24\frac{aB}{ab} : 0{,}01\frac{ab}{ab}.$$

KH (3) : 0,51 A–B– : 0,48 (A–bb, aaB–) : 0,01 aabb

dẹt tròn dài

Trường hợp 2 : Kiểu gen của P : $\frac{AB^{(1)}}{ab} \times \frac{Ab^{(2)}}{aB}$ có trao đổi chéo xảy ra ở 2 giới tính. Kiểu gen $\frac{AB}{ab}$ tạo ra 4 loại giao tử :

$\underline{AB}$ = $\underline{ab}$ (giao tử bình thường)

$\underline{Ab}$ = $\underline{aB}$ (giao tử trao đổi chéo)

Kiểu gen $\frac{Ab}{aB}$ cũng cho 4 loại giao tử :

$\underline{Ab} = \underline{aB}$ (giao tử bình thường)

$\underline{AB} = \underline{ab}$ (giao tử trao đổi chéo).

Nhận thấy :

Ở cơ thể (1) $\% \underline{ab} + \% \underline{Ab} = 50\%$

Ở cơ thể (2) $\% \underline{Ab} + \% \underline{ab} = 50\%$

Suy ra : $\% \underline{ab} + \% \underline{ab} = 50\%$

(bình thường) (trao đổi chéo)

$\% \underline{ab} \times \% \underline{ab} = 1\%$

(bình thường) (trao đổi chéo)

Gọi % giao tử $\underline{ab}$ (bình thường) là x.

Gọi % giao tử $\underline{ab}$ (trao đổi chéo) là y.

Ta có hệ phương trình :

$$\begin{cases} x + y = 0,5 \\ x \times y = 0,01 \end{cases}$$

Bằng phương pháp thế đưa hệ phương trình trên về phương trình bậc 2 :

$$100y^2 - 50\,y + 1 = 0$$

Giải phương trình đó xác định giá trị của y, x. Trên cơ sở đó tìm được tỉ lệ các loại giao tử, rồi lập sơ đồ lai.

Trường hợp 3 : Kiểu gen của P : $\frac{aB}{Ab}$, xảy ra trao đổi chéo ở 2 giới tính. Mỗi giới tính cho 4 loại giao tử.

Ta có : $\% \underline{ab} \times \% \underline{ab} = 1\%$

$$\underline{Ab} = \sqrt{\frac{1}{100}} = 10\%$$

Suy ra : $\underline{AB} = 10\%$

$$\underline{Ab} = \underline{aB} = 40\%$$

Trên cơ sở đó lập sơ đồ lai xác định tỉ lệ kiểu gen và kiểu hình.

Bài 85

1. Xác định sự di truyền của tính trạng

a) Về tính trạng màu sắc lông

Từ kết quả thu được ở phần 1 — c có tỉ lệ kiểu hình 13 trắng : 3 nâu. Đây là di truyền tương tác át chế trội. Nếu kí hiệu lông nâu D, lông trắng d, I gen át chế màu lông, i cho màu lông biểu hiện. Dựa vào kết quả thu được ở mỗi phép lai ta lập được các sơ đồ.

* Tỉ lệ kiểu hình F_1 : 1 : trắng : 1 nâu, ở bố mẹ có 5 sơ đồ lai phù hợp :

+ P : Iidd × iiDD

+ P : iidd × iiDd

+ P : IiDD × iiDD

+ P : IiDD × iiDd

+ P : IiDd × iiDd

* Để tạo ra kiểu hình có tỉ lệ 3 : 1 gà lông nâu phải có kiểu gen iiDd.

P : iiDd × iiDd

G_P : iD, id ↓ iD, id

F_1 : KG (3) : 1 iiDD : 2 iiDd : 1 iidd

KH (2) : 3 nâu : 1 trắng

* Tỉ lệ phân li kiểu hình 13 trắng : 3 nâu, nghĩa là F_1 tạo ra 16 tổ hợp nên P dị hợp về 2 cặp gen : IiBb.

Ta có sơ đồ lai :

P : IiBb × IiBb
Trắng Trắng

G_P : IB, Ib, iB, ib ↓ IB, Ib, iB, ib

F_1 : KG (9) : 1 IIBB : 2 IiBB : 1 iiBB
2 IIBb : 4 IiBb : 2 iiBb
1 Iibb : 2 Iibb : 1 iibb

KH (2) : 13 trắng : 3 nâu

b) Về tính trạng hình mào gà

Ở thí nghiệm b tỉ lệ kiểu hình ở F_1 : 9 : 3 : 3 : 1. Đây là tương tác gen kiểu bổ trợ. Sự có mặt 2 gen trội không alen cho kiểu hình gà mào hồ đào. Có mặt 2 cặp gen lặn cho mào hình lá. Sự vắng mặt 1 trong 2 gen trội không alen cho gà mào hoa hồng hoặc hạt đậu.

Nếu kí hiệu : A–bb : gà mào hoa hồng,

aaB– : gà mào hạt đậu,

A–B– : gà mào hồ đào,

aabb : gà mào hình lá.

Ta có sơ đồ lai của mỗi trường hợp :

* Để tạo ra 4 tổ hợp gen thì kiểu gen của 2 giống gà đưa lai : gà mào hoa hồng : Aabb, gà mào hạt đậu : aaBb.

Sơ đồ lai :

P : Aabb × aaBb

Hoa hồng ↓ Hạt đậu

G_P : Ab, ab aB, ab

F_1 : KG (4) : 1 AaBb : 1 Aabb : 1 aaBb : 1aabb

KH (4) : 1 gà mào hồ đào,
1 gà mào hoa hồng,
1 gà mào hạt đậu,
1 gà mào hình lá.

* Để tạo ra 16 tổ hợp gen thì kiểu gen của gà hồ đào đưa lai : AaBb. Lập sơ đồ lai sẽ xác định được kết quả như giả thiết cho.

2. Xác định sự xuất hiện tối đa kiểu gen và kiểu hình trong loài

* Hai cặp tính trạng được xác định bởi 4 cặp gen không alen tồn tại trên 4 cặp NST thường. Vậy số kiểu gen tối đa.

$$3^4 = 81 \text{ (kiểu gen)}$$

* Cặp tính trạng màu sắc lông có 2 kiểu hình, tính trạng hình dạng mào có 4 kiểu hình. Vậy cả 2 tính trạng tạo nên 4 × 2 = 8 (kiểu hình).

Bài 86

1. Từ tỉ lệ phân li kiểu hình ở F_{2-c} là 9 : 3 : 3 : 1 chứng tỏ màu sắc hoa do tương tác bổ trợ giữa các gen trội không alen. Hoa đỏ xuất hiện do tương tác bổ trợ giữa 2 gen trội không alen. Khi thiếu mặt 1 trong 2 gen trội cây có kiểu hình màu vàng hoặc tím. Khi thiếu mặt cả 2 gen trội cây có kiểu hình màu trắng. Từ đó ta có kiểu hình (kí hiệu A : vàng, B : tím).

Hoa vàng	A–bb
Hoa tím	aaB–
Hoa đỏ	A–B–
Hoa trắng	aabb

Kiểu gen từ P đến F_2 trong mỗi trường hợp

+ P : Aabb × AABB

Vàng Đỏ

F_{1-a} : AABb × AABb

Đỏ Đỏ

$G_{F_{1-a}}$: AB, Ab AB, Ab

F_{2-a} : KG (3) : 1 AABB : 2 AABb : 1 Aabb

KH (2) : 3 đỏ : 1 vàng

+ P : aaBB × AABB

Tím ↓ Đỏ

F_{1-b} : AaBB × AaBB

Đỏ ↓ Đỏ

$G_{F_{1-b}}$: AB, Ab AB, aB

F_{2-b} : KG (3) : 1 AABB : 2 AaBB : 1 aaBB

KH (2) : 3 đỏ, 1 Tím

+ P : AAbb × aaBB

Vàng ↓ Tím

F_{1-c} : AaBb × Aabb

Đỏ ↓ Vàng

$G_{F_{1-c}}$: AB, Ab, aB, ab Ab, ab

F_{2-c} : KG (6) : 1 AABb : 2 Aabb : 1 aaBb

1 Aabb : 2 AaBb : 1 aabb

KH (4) : 3 đỏ : 3 vàng : 1 tím : 1 trắng

2. Muốn F_{2-c} phân li kiểu hình theo tỉ lệ : 3 đỏ : 3 tím : 1 vàng : 1 trắng thì F_{1-c} phải lai với cây hoa tím có kiểu gen aaBb :

F_{1-c} : AaBb × Tím

Đỏ ↓ aaBb

$G_{F_{1-c}}$: AB, Ab, aB, ab aB, ab

F_{2-c} : KG (6) : 1 AaBB : 2 aaBb : 1 Aabb

1 aaBB : 2 AaBb : 1 aabb

3. Cho P_{1-c} tự thụ phấn, ta có tỉ lệ phân li kiểu hình, kiểu gen :

F_{1-c} : AaBb × AaBb

Đỏ ↓ Đỏ

KG (9) : 1 AABB : 2 AaBB : 1 aaBB

2 AABb : 4 AaBb : 2 aaBb

1 AAbb : 2 Aabb : 1 aabb

KH (4) : 9 A–B– : 3A–bb : 3 aaB– : 1 aabb

đỏ vàng tím trắng

Bài 87

1. Dựa vào tỉ lệ phân li kiểu hình của từng phép lai mà xác định kiểu gen của P và F_1.

Để tạo ra tỉ lệ kiểu hình 3 vàng : 1 xanh, cây quả vàng đưa lai phải có kiểu gen iiBb

P : iiBb × iiBb

Vàng ↓ Vàng

G_P : iB, ib iB, ib

F_1 : KG (3) : 1 iiBB : 2 iiBb : 1 iibb

KH (2) : 3 vàng : 1 xanh

2. Để có tỉ lệ kiểu hình ở F_1 là 1 : 1 thì cây quả trắng có kiểu gen Iibb, quả xanh iibb

P : Iibb × iibb
Trắng ↓ Xanh
G_P : Ib, ib ib

F_1 : KG (2) : 1 Ii bb : 1 ii bb
KH (2) : 1 trắng : 1 xanh

3. Ở F_1 có tỉ lệ : 12 : 3 : 1 nghĩa là có 16 tổ hợp gen. Vậy P phải dị hợp tử về 2 cặp gen : IiBb

P : IiBb × IiBb
Trắng ↓ Trắng
G_P : IB, Ib, iB, ib IB, Ib, iB, ib

F_1 : KG (9) : 1 IIBB : 2 IiBB : 1 iiBB
2 IIBb : 4 IiBb : 1 iiBb
1 IIbb : 2 Iibb : 1 iibb
KH (3) : 12 trắng : 3 vàng : 1 xanh

4. Để F_1 đồng loạt quả vàng thì cây quả vàng đưa lai có kiểu gen : iiBB hoặc iiBb. Ta có 2 sơ đồ :

+ P : iiBB × iiBB
Vàng ↓ Vàng
F_1 : iiBB
Vàng

+ P : iiBB × iiBb
Vàng ↓ Vàng
F_1 : KG (2) 1 iiBB : 1 iiBb
KH (1) : 100% Vàng

5. Tỉ lệ phân li kiểu hình ở F_1 : 4 : 3 : 1 là kết quả tạo ra từ 8 tổ hợp gen. Cây quả trắng có kiểu gen IiBb, cây quả vàng có kiểu gen iiBb.

P : IiBb × iiBb
Trắng Vàng
G_P : IB, Ib, iB, ib IB, ib
F_1 : KG (6) : 1 IiBB : 1 iiBB
2 IiBb : 2 iiBb
1 Iibb : 1 iibb
KH (3) : 4 trắng : 3 vàng : 1 xanh

6. Tỉ lệ phân li kiểu hình F_1 là : 1 : 2 : 1 kết quả tạo ra từ 4 tổ hợp gen khi lai cây quả trắng IiBb với cây quả xanh iibb.

P : IiBb × iibb
Trắng Xanh
G_P : IB, Ib, iB, ib ib
F_1 : KG (4) : 1 IiBb : 1 Iibb : 1 iiBb : 1 iibb
KH (3) : 2 trắng : 1 vàng : 1 xanh

Bài 88

1. Xác định kiểu gen và kiểu hình trong 2 trường hợp

a) Kiểu gen màu cái tam thể X^DX^d, kiểu gen mèo đực hung X^dY.

Sơ đồ lai :

P : X^DX^d × X^dY
G_P : X^D, X^d X^d,Y
F_1 : KG (4) : 1 X^DX^d : 1 X^dX^d : 1 X^DY : 1 X^dY
KH (3) : 1 tam thể (♀)
1 đen (♂)
2 hung (♂, ♀)

b) Kiểu gen của mèo đực đen : X^DY

P : X^DX^d × X^DY
G_P : X^D, X^d ↓ X^D, Y
F_1 : KG (4) : 1 X^DX^D : 1 X^DX^d : 1 X^DY : 1 X^dY
KH (3) : 1 tam thể (♀)
2 đen (♂, ♀)
1 hung (♂)

2. Mèo đực tam thể rất hiếm vì trường hợp phân li bình thường cơ thể cái tạo 2 loại giao tử X^D, X^d cơ thể đực 3 loại giao tử X^D, X^d, Y. Vậy chỉ xuất hiện 2 loại mèo đực đen và hung.

– Trường hợp không phân li bình thường có thể xuất hiện mèo đực tam thể. Ví dụ :

* P : X^DX^d × X^DY
G_P : X^D, X^d ↓ X^DY, O
F_1 : KG (4) : 1 X^DX^DY : 1 X^DX^dY : 1 X^DO : 1 X^dO
KH (4) : 1 ♂ đen : 1 ♂ tam thể : 1 ♀ đen : 1 ♀ hung

* P : X^DX^d × X^DY
G_P : X^DX^d, O ↓ X^D, Y
F_1 : KG (4) : 1 $X^DX^DX^d$: 1 X^DX^dY : 1 X^DO : 1 OY
KH (4) : 1 ♀ tam thể : 1 ♂ tam thể : 1 ♀ đen : 1 ♂ chết.

3. Mèo đực tam thể X^DX^dY có khả năng tạo nên các loại giao tử trong các trường hợp có thể xảy ra. Nếu mèo đực hữu thụ ta có sơ đồ sau :

P : X^DX^d × X^DX^dY
G_P : X^D, X^d ↓ X^DX^d, X^DY, X^D, X^d, Y, X^dY

♂ ♀	X^DX^d	X^DY	X^D	X^d	Y	X^dY
X^D	$X^DX^DX^d$	X^DX^DY	X^DX^D	X^DX^d	X^DY	X^DX^dY
X^d	$X^DX^dX^d$	X^DX^dY	X^DX^d	X^dX^d	X^dY	X^dX^dY

– (Tự xác định kiểu gen, kiểu hình).

Bài 89

1. Xác định kết quả phép lai

Theo quy luật phân bố giới tính, tỉ lệ đực và cái xấp xỉ 1 : 1. Ở đây ruồi đực chỉ bằng $\frac{1}{3}$ số ruồi sinh ra. Chứng tỏ đã có 1 số ruồi đực chết.

Gọi x là số lượng ruồi đực bị chết, theo giả thiết và theo quy luật phân bố giới tính ta có :

$$\frac{200 + x}{600 + x} = \frac{1}{2}$$

$$600 + x = 400 + 2x$$

$$x = 200$$

Vậy số ruồi đực chết bằng $\frac{1}{2}$ ruồi đực sinh ra. Nghĩa là gen gây chết là gen lặn nằm trên NST X. Gọi gen là gen gây chết, ta có sơ đồ :

P : X^AX^a × X^AY

G_P : X^A, X^a ↓ X^A, Y

F_1 : KG (4) : $1\,X^AX^A : 1\,X^AX^a : 1\,X^AY : 1\,X^aY$ (chết)

KH (1) : Nếu trội hoàn toàn

KH (2) : Nếu trội không hoàn toàn

2. Xác định tỉ lệ con lai ở F_2

Kết quả tạp giao giữa các ruồi còn lại :

* F_1 : X^AX^A × X^AY

G_{F_1} : X^A ↓ X^A , Y

F_2 : KG (2) : $1\ X^A X^A : 1\ X^AY$

KH (1) : đồng loạt mang tính trạng do gen A chi phối.

F_1 : X^AX^a × X^AY

G_{F_1} : X^A, X^a ↓ X^A , Y

F_2 : KG (4) : $1\ X^A X^A : 1\ X^AX^a : 1\ X^AY : 1\ X^aY$ (chết)

KH (1) : Toàn bộ ruồi sống sót có kiểu hình của gen A (với trường hợp trội hoàn toàn).

Bài 90

1. Con trai mắc bệnh có kiểu gen X^dY. Đứa con trai này tiếp nhận từ mẹ X^d nên mẹ có kiểu gen X^DX^d. Nếu bà ngoại bình thường, có kiểu gen X^DX^D, thì ông ngoại có kiểu gen X^dY mắc bệnh máu khó đông. Nếu kiểu gen của bà ngoại là X^DX^d, kiểu gen của ông ngoại có thể là X^DY hoặc cũng có thể X^dY. Như vậy, ông ngoại có kiểu hình bình thường hoặc bị bệnh.

2. Nếu bà ngoại bị bệnh máu khó đông X^dX^d thì kiểu hình của ông ngoại là bình thường với kiểu gen là X^DY.

3. Người con gái đầu có thể có kiểu gen là X^DX^D hoặc X^DX^d. Cô này kết hôn với người chồng khỏe mạnh có kiểu gen là X^DY, ta có sơ đồ lai để xác định kiểu gen, kiểu hình ở đời con của họ :

Sơ đồ 1 :

P : X^DX^D × X^DY

G_P : X^D ↓ X^D, Y

$$F_1 : \underbrace{1\ X^DX^d : 1\ X^DY}_{\text{100\% có kiểu hình bình thường}}$$

Sơ đồ 2 :

$$\begin{array}{lccc} P: & X^D X^d & \times & X^D Y \\ G_P: & X^D, X^d & \downarrow & X^D, Y \end{array}$$

$$F_1: \underbrace{1\,X^D X^D : 1\,X^D X^d : 1\,X^D Y}_{3 \text{ bình thường}} : \underbrace{1\,X^d Y}_{1 \text{ bệnh}}$$

Bài 91

1. Dựa vào các đứa con mắc bệnh chứng tỏ 2 bệnh trên bị chi phối bởi các gen lặn. Nếu kí hiệu X^t teo cơ, X^m mùa màu, từ kiểu gen của đứa con trai mắc 2 bệnh : $X^t_m Y$, suy ra kiểu gen của người vợ dị hợp tử về 2 cặp gen, có thể có 1 trong 2 kiểu gen $X^T_M X^t_m$, $X^T_m X^t_M$. Kiểu gen của chồng $X^T_M Y$.

2. Ta có 2 sơ đồ lai :

Sơ đồ 1 : $X^T_M X^t_m \quad \times \quad X^T_M Y$

Với sơ đồ này để xuất hiện 1 trai teo cơ : $X^t_M Y$, một trai bị bệnh mù màu $X^T_m Y$. Ở tế bào sinh dục của người mẹ phải xảy ra trao đổi chéo.

Sơ đồ 2 : $X^T_m X^t_M \quad \times \quad X^T_M Y$

Với sơ đồ này để xuất hiện cậu con trai mắc cả 2 bệnh có kiểu gen $X^t_m Y$ ở người mẹ phải xảy ra trao đổi chéo.

Sơ đồ 2 : $X^T_m X^t_M \quad \times \quad X^T_M Y$

Với sơ đồ này để xuất hiện cậu con trai mắc cả 2 bệnh có kiểu gen $X^t_m Y$ ở người mẹ phải xảy ra trao đổi chéo. (Tự viết sơ đồ).

Bài 92

1. Cá thể F_1 có 5 kiểu gen, màu mắt được xác định bởi một cặp gen. Để tạo 5 kiểu gen thì gen đó phải tồn tại trên NST X. Nếu kí hiệu gen

mắt đỏ là : X^A, mắt trắng là X^a ta có 5 kiểu gen đó là : X^AX^A, X^AX^a, X^aX^a, X^AY, X^aY có 6 sơ đồ lai giữa cá thể đực với cá thể cái :

Sơ đồ 1 :

P : X^AX^A × X^AX^A

Đỏ ↓ Đỏ

G_P : X^A ; X^A, Y

F_1 : $\underbrace{1\,X^AX^A : 1\,X^AY}_{\text{Đỏ}}$

Sơ đồ 2 :

P : X^AX^A × X^aY

Đỏ ↓ Trắng

G_P : X^A ; X^a, Y

F_1 : $\underbrace{1\,X^AX^a : 1\,X^AY}_{\text{Đỏ}}$

Sơ đồ 3 :

P : X^AX^a × X^AY

Đỏ ↓ Đỏ

G_P : X^A, X^a ; X^A, Y

F_1 : $\underbrace{1\,X^AX^A : 1\,X^AX^a : 1X^AY}_{\text{3 đỏ}} : \underbrace{1\,X^aY}_{\text{1trắng}}$

Sơ đồ 4 :

P : X^AX^a × X^aY

Đỏ ↓ Trắng

G_P : X^A, X^a ; X^a, Y

F_1 : 1 X^AX^a : 1 X^aX^a : 1 X^AY : 1 X^aY

1♀ đỏ : 1♀ trắng : 1♂ đỏ : 1♂ trắng

Sơ đồ 5 :

P : X^aX^a × X^AY
Trắng Đỏ

G_P : X^a X^A, Y

F_1 : $1\ X^AX^a : 1\ X^aY$

1 ♀ đỏ : 1 ♂ trắng

Sơ đồ 6 :

P : X^aX^a × X^aY
Trắng Trắng

G_P : X^a X^a, Y

F_1 : $1\ X^aX^a$: $1\ X^aY$

Trắng

2. Với 3 kiểu gen của cá thể cái, ta có tỉ lệ chung về giao tử của cá thể cái : 50% X^A : 50% X^a.

Với 2 kiểu gen của cá thể đực trong quần thể xuất hiện 3 loại giao tử đực với tỉ lệ 25% X^A : 25% X^a : 50%Y. Ta có sơ đồ lai sau :

♂ / ♀	0,25 X^A	0,25 X^a	0,5 Y
0,5 X^A	X^AX^A 0,125	X^AX^a 0,125	X^AY 0,25
0,5 X^a	X^AX^a 0,125	X^AX^a 0,125	X^aY 0,25

KG (5) : 0,125 X^AX^A : 0,25 X^AX^a : 0,125 X^aX^a :
0,25 X^aY : 0,25 X^AY

KH (2) : 5 đỏ : 3 trắng.

Bài 93

1. Để tạo ra gà trống con có lông trắng, gà mái con có lông nâu thì kiểu hình và kiểu gen của gà bố mẹ phải là : gà trống lông nâu : X^aX^a, gà mái lông trắng X^AY.

Ta có sơ đồ :

$$\begin{array}{lccc} P: & X^aX^a & \times & X^AY \\ G_P: & X^a & \downarrow & X^A,\ Y \\ F_1: & & 1\,X^AX^a : 1\,X^aY & \\ & & 1♂\ \text{trắng} : 1♀\ \text{nâu} & \end{array}$$

2. Theo giả thiết gà trống lông trắng chưa biết rõ kiểu gen nên có thể có một trong hai kiểu gen X^AX^A hoặc X^AX^a. Gà mái lông nâu có kiểu gen X^aY.

Ta có sơ đồ :

– Sơ đồ 1 :

$$\begin{array}{lccc} P: & X^AX^A & \times & X^aY \\ G_P: & X^A & \downarrow & X^a,\ Y \\ F_1: & & 1\,X^AX^a : 1\,X^AY & \\ & & 1♂\ \text{trắng} : 1♀\ \text{trắng} & \end{array}$$

– Sơ đồ 2 :

$$\begin{array}{lccc} P: & X^AX^a & \times & X^aY \\ G_P: & X^A,\ X^a & \downarrow & X^a,\ Y \\ F_1: & & 1\,X^AX^a : 1\,X^AY : 1\,X^aX^a : 1\,X^aY & \\ & & 1♂\ \text{trắng} : 1♀\ \text{trắng} : 1♂\ \text{nâu} : 1♀\ \text{nâu} & \end{array}$$

3. Để tạo ra tỉ lệ kiểu hình 3 lông trắng : 1 lông nâu nghĩa là tạo ra 4 tổ hợp gen, kiểu hình của gà trống và gà mái đều lông trắng. Kiểu gen của gà trống đưa lai X^AX^a, của gà mái X^AY.

Ta có sơ đồ :

$$\begin{array}{llcl} P: & X^AX^a & \times & X^AY \\ G_P: & X^A, X^a & \downarrow & X^A, Y \end{array}$$

$$F_1: \; 1\,X^AX^A : 1\,X^AX^a : 1\,X^AY : 1\,X^aY$$

3 trắng (♂, ♀) : 1 nâu (♀)

Bài 94

1. Gọi số cặp gen dị hợp của cá thể cái là n (n >0, nguyên) ta có số loại giao tử của cá thể cái : 2^n kiểu gen của cá thể đực thứ 1 với cá thể cái giống nhau, nên số loại giao tử của cá thể đực 1 cũng là 2^n. Theo giả thiết ta có phương trình :

$$2^{2n} \times 2^{2n} - 2.2^{2n} = 48$$

Đặt $2^{2n} = X$ (với $X > 0$)

Ta có $X^2 - 2X - 48 = 0$

Giải phương trình ta có : X = 8 là nghiệm thỏa mãn với bài toán : $2^n = 8$ rút ra n = 3 cặp gen.

– Cá thể cái và cá thể dự 1 dị hợp về 3 cặp gen có kiểu gen : AaBbCc.

– Cá thể đực 2 cho 2 loại tinh trùng nên dị hợp tử về 1 cặp gen có mấy khả năng sau :

+ Nếu dị hợp tử về cặp gen A :

AaBBCC
AaBBcc
AabbCC
Aabbcc.

+ Nếu dị hợp tử về cặp gen B :

AABbCC
aaBbCC
AABbcc
aaBbcc.

+ Nếu dị hợp tử về cặp gen C :

AABBCc
AAbbCc
aaBBCc
aabbCc.

Từ đó ta có 12 sơ đồ lai giữa cá thể cái với cá thể đực 2 và 1 sơ đồ lai giữa cá thể cái với cá thể đực 1 (tự viết sơ đồ).

2. Theo giả thiết ta có sơ đồ lai

AaBbCc × AaBbCc

Mỗi bên cho 8 loại giao tử , khi thụ tinh tạo nên 64 tổ hợp gen phân hóa thành 27 kiểu gen có tỉ lệ :

1 : 2 : 1 : 2 : 4 : 2 : 1 : 2 : 1
2 : 4 : 2 : 4 : 8 : 4 : 2 : 4 : 2
1 : 2 : 1 : 2 : 4 : 2 : 1 : 2 : 1

Để hình thành tính trạng màu đen phải có 3 gen trội không alen. Để hình thành tính trạng đen nhạt phải có 1 đến 2 gen trội không alen, không có gen trội nào cừu có lông trắng. Đây là sự di truyền tương tác cộng gộp. Ta có tỉ lệ phân li kiểu hình :

27 đen (A–B–C–) : 36 đen nhạt (A–B–cc, A–bbC–, aaB–C–, A–bbcc, aabbC–, aaB–cc) : 1 trắng (aabbcc).

Bài 95

1. Nếu cấu trúc NST không đổi trong giảm phân nghĩa là không có trao đổi chéo và đột biến cấu trúc NST. Theo giả thiết có sơ đồ lai : (♂, ♀)

P : $X^b_S Y$ × $X^B_s X^B_s$
♀ Đen, sớm ♂ Đốm, muộn
G_P : X^b_S, Y ↓ X^B_s

F$_1$: $X^B_s X^b_S$ × $X^B_s Y$

Đốm, sớm ↓ Đốm muộn

G$_{F_1}$: X^B_s , X^b_S ↓ X^B_s , Y

F$_2$: KG (4) : 1 $X^B_s X^B_s$: 1 $X^b_S X^B_s$: 1 $X^B_s Y$: 1 $X^b_S Y$

KH (3) : 2 đốm, muộn

1 đốm, sớm

1 đen, sớm

2. Cấu trúc NST thay đổi trong giảm phân nghĩa là có trao đổi chéo. Ở gà trao đổi chéo chỉ xảy ra ở gà trống.

Ta có sơ đồ :

F$_1$: $X^B_s X^b_S$ × $X^B_s Y$

G$_{F_1}$: $X^B_s : X^b_S : X^B_S : X^b_s$ ↓ X^B_s : Y

0,35 : 0,35 : 0,15 : 0,15 ↓ 0,5 : 0,5

F$_2$:

♂ ♀	0,35 X^B_s	0,35 X^b_S	0,15 X^B_S	0,15 X^b_s
0,5 X^B_s	$X^B_s X^B_s$ 0,175	$X^B_s X^b_S$ 0,175	$X^B_S X^B_s$ 0,075	$X^B_s X^b_s$ 0,075
0,5 Y	$X^B_s Y$ 0,175	$X^b_S Y$ 0,175	$X^B_S Y$ 0,075	$X^b_s Y$ 0,075

KG (8) : như trong bảng.

KG (4) : 0,425 lông đốm, mọc muộn

0,325 lông đốm, mọc sớm

0,175 lông đen, mọc sớm

0,075 lông đen, mọc muộn.

Bài 96

1. Theo giả thiết ta có sơ đồ lai :

$$P: \quad X^A_B X^a_b \quad \times \quad X^a_b Y$$

$$G_{F_1}: \quad X^A_B, X^a_b, X^A_b ; X^a_B \quad \downarrow \quad X^a_b, Y$$

F_2 :

♀ \ ♂	X^A_B	X^a_b	X^A_b	X^a_B
$X^a_{b\,0,5}$	$X^A_B X^a_b$	$X^a_b X^a_b$	$X^A_b X^a_b$	$X^a_B X^a_b$
$Y_{0,5}$	$X^A_B Y$	$X^a_b Y$	$X^A_b Y$	$X^a_B Y$

Phương pháp 1 : dựa vào kiểu hình khác P của cá thể cái F_2.

Với sơ đồ này ở cá thể cái có 2 kiểu gen tạo ra do trao đổi chéo : $X^A_b X^a_b$, $X^a_B X^a_b$ phân biệt với 2 kiểu gen còn lại không trao đổi chéo. Dựa vào 2 kiểu hình có trao đổi chéo của cá thể cái có kiểu hình khác P có thể tính tần số hoán vị gen :

$$f\% = 2 \times \frac{X^A_b X^a_b + X^a_B X^a_b}{X^A_B X^a_b + X^a_b X^a_b + X^A_b X^a_b + X^a_B X^a_b} \times 100\%$$

– Phương pháp 2 : Dựa vào số cá thể có kiểu hình khác P của cá thể đực và cái.

$$f\% = \frac{X^A_b X^a_b + X^a_B X^a_b + X^A_b Y + X^a_B Y}{\text{Tổng số ruồi đực và ruồi cái } F_1} \times 100\,\%$$

– Phương pháp 3 : Dựa vào số cá thể có kiểu hình khác P của các cá thể đực F_1 :

$$f\% = \frac{X^A_b Y + X^a_B Y}{X^A_B Y + X^a_b Y + X^A_b Y + X^a_B Y} \times 100\,\%$$

2. Kết quả lai ruồi cái F_1 với ruồi đực có kiểu gen X^A_BY

P : $X^A_BX^a_b$ × X^A_BY

G_P : $X^A_B, X^a_b, X^A_b, X^a_B$ ↓ X^A_B, Y

F_1 :

♂ ♀	X^A_B	X^a_b	X^A_b	X^a_B
X^A_B 0,5	$X^A_BX^A_B$	$X^A_BX^a_b$	$X^A_BX^A_b$	$X^A_BX^a_B$
Y 0,5	X^A_BY	X^a_bY	X^A_bY	X^a_BY

Ở đây ruồi cái F_1 đều có kiểu hình giống nhau, nên việc tính tần số hoán vị gen phải dựa vào số cá thể có kiểu hình khác bố mẹ của các cá thể đực F_1

$$f\% = \frac{X^A_bY + X^a_BY}{X^A_BY + X^a_bY + X^A_bY + X^a_BY} \times 100\%$$

– Khác với phương pháp xác định tần số hoán vị gen ở sơ đồ lai thứ nhất là ở sơ đồ lai thứ hai việc xác định tần số hoán vị gen chỉ dựa vào cá thể đực F_1. Có sự khác nhau đó vì ở sơ đồ lai thứ nhất ruồi đực và ruồi cái F_1 có kiểu hình khác P. Sơ đồ lai thứ 2 chỉ có ruồi đực F_1 mới có kiểu hình khác P.

Bài 97

1. Tỉ lệ phân li kiểu hình ở F_2 là 1 : 4 : 6 : 4 : 1 được tạo ra từ 16 tổ hợp gen. Vậy cây F_2 có kiểu gen dị hợp tử ít nhất về 2 cặp. 2 cặp gen này xác định sự hình thành một tính trạng theo kiểu tác động cộng gộp. Nếu kí hiệu 2 gen đó là A, B ta có kiểu gen của cây cao nhất AABB

(120 cm). Kiểu gen cây thấp nhất aabb (100 cm). Cây F_1 có kiểu gen AaBb (110 cm). Như vậy mỗi gen trội tăng chiều cao lên 5 cm.

2. Sơ đồ lai :

P : AABB × aabb
120 cm ↓ 100 cm
G_P : AB ↓ ab

F_1 : AaBb × AaBb
(110 cm) ↓ (110 cm)
G_{F_1} : AB, Ab, aB, ab ↓ AB, Ab, aB, ab

(Tự lập bảng pennet).

F_2 : KG(9) : 1 AABB : 2 ABBB : 1 aaBB
2 AABb : 4 AaBb : 2 aaBb
1 AAbb : 2 Aabb : 1 aabb

KH(5) : 1 cây cao 120 cm
4 cây cao 115 cm
6 cây cao 110 cm
4 cây cao 105 cm
1 cây cao 100 cm.

Bài 98

Từ kết quả lai thỏ xám F_1 với nhau cho tỉ lệ phân li kiểu hình ở F_2 : 9 xám : 3 đen : 4 trắng. Đây là tỉ lệ của tương tác át chế do gen lặn.

F_1 : xám dị hợp về 2 cặp gen. Nếu kí hiệu : xám B, đen b.
I : không át chế màu lông
i : át chế màu lông

Ta có kiểu gen F_1 xám : IiBb

Kiểu hình đực đen A : I–bb

Kiểu hình cái trắng B : ii–B. Để tạo ra F_1 xám IiBb F_1 tiếp nhận giao tử iB từ cái trắng B thì cái trắng B phải có kiểu gen iiBb. Tiếp nhận Ib từ đực đen A thì đực đen A có kiểu gen Iibb là chắc chắn nhất. Kiểu gen đen F_1 : Iibb. Vậy khi thỏ đen F_1 tạp giao với nhau sẽ cho kết quả 3 đen : 1trắng .

F_1 : Iibb × Iibb
Đen ↓ Đen
G_{F_1} : Ib, ib Ib, ib

F_2 : KG (3) : 1 IIbb : 2 Iibb : 1 iibb
KH (2) : 3 đen : 1 trắng.

– Vì đực đen A đã có kiểu gen IIbb. Để tạo ra khả năng thỏ cái thứ nhất, thỏ cái thứ 4 đẻ con toàn xám thì kiểu gen của thỏ xám F_2 đem lai có thể là IIBB hoặc IiBB.

– Vì đực đen A có kiểu gen IIbb khi lai với thỏ xám F_2 có màu xám để tạo ra con có cả xám lẫn đen thì kiểu gen của cái thứ 2, thứ 3 có thể là : IIBb hoặc IiBb.

(Tự viết sơ đồ từ kết quả phân tích trên).

BÀI TẬP TỔNG HỢP

A. CÁC BÀI TẬP CHỌN LỌC

Bài 99

Chó đực F_1 có cùng kiểu gen giao phối với chó cái chưa biết rõ kiểu gen thu được kết quả :

200 con lông trắng, quăn
60 con lông trắng, thẳng
40 con lông xám, quăn
20 con lông xám, thẳng.

Cho biết các gen xác định các tính trạng nằm trên NST thường, chiều dài của lông do một cặp gen chi phối, không xảy ra trao đổi đoạn giữa các cromatit khác nguồn gốc trong cặp tương đồng.

Biện luận, lập sơ đồ lai F_1 ?

Bài 100

Tạp giao 2 thứ lúa thuần chủng thân cao, hạt gạo trong với thứ lúa thân thấp, hạt gạo đục. F_1 thu được toàn thân cao, hạt gạo đục. F_1 tự thụ phấn thu được F_2 : 3000 cây với 4 loại kiểu hình trong đó có 864 cây thân cao, hạt gạo trong. Mỗi gen xác định một tính trạng, diễn biến NST trong tế bào sinh hạt phấn và tế bào sinh noãn giống nhau.

Biện luận lập sơ đồ lai từ P đến F_2 ?

Bài 101

Trong loài thấy có 2 loại trứng với kí hiệu gen trên NST thường và trên NST giới tính : $\underline{AB}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^M$, $\underline{ab}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^m$.

a) Bộ NST lưỡng bội của loài là bao nhiêu ? Tên loài ? Thuận lợi của loài trong nghiên cứu di truyền ?

b) Nếu không có trao đổi đoạn giữa các cặp NST kép trong cặp tương đồng thì các loại trứng được viết như thế nào ?

c) Nếu có hiện tượng trao đổi đoạn trong cặp NST tương đồng chứa 2 cặp gen $\frac{AB}{ab}$. Viết các loại trứng được tạo ra trong loài ?

d) Nếu một tế bào sinh trứng hoặc một tế bào sinh tinh trùng giảm phân bình thường không có trao đổi đoạn thì tạo nên mấy loại trứng, mấy loại tinh trùng ?

e) Nếu có hiện tượng rối loạn phân bào ở cặp NST giới tính X^MX^m các cặp NST khác giảm phân bình thường, không trao đổi đoạn. Hãy xác định các khả năng và cho biết mỗi khả năng tạo nên bao nhiêu loại trứng ?

g) Giả sử một tế bào sinh trứng nói trên nguyên phân liên tiếp 4 đợt để tạo ra các tế bào sinh trứng, các tế bào này giảm phân tạo trứng :

* Tìm số lượng NST đơn mới tương đương mà môi trường cần cung cấp ?

* Số lượng thoi tơ vô sắc hình thành trong suốt cả quá trình sinh sản và chín của tế bào nói trên ?

h) Người ta đã sử dụng loài nói trên để phát hiện ra những quy luật di truyền nào ?

Bài 102

Một cặp NST tương đồng chứa 1 cặp gen dị hợp tử Aa, gen A có A = 20%, G = 900 nucleotit, gen a có tỉ lệ các loại nucleotit trên mạch đơn thứ nhất : A : T : G : X = 1 : 2 : 3 : 4 và có chiều dài bằng chiều dài gen A. Một tế bào chứa cặp gen trên nguyên nhân liên tiếp một số đợt ở vùng sinh sản môi trường tế bào đã cung cấp 267750 nucleotit loại Ađênin để tạo nên các gen con. Các tế bào này trở thành tế bào sinh tinh trùng, giảm phân cho tinh trùng bình thường. Hiệu suất thụ tinh của tinh trùng 6,25% ; hiệu suất thụ tinh của trứng 25%.

a) Tìm số lượng nucleotit mỗi loại môi trường cung cấp để cho tế bào chứa cặp gen nói trên trải qua vùng sinh sản và kết thúc vùng chín ?

b) Số lượng hợp tử hình thành ?

c) Số lượng tế bào sinh trứng ?

d) Nếu kiểu gen của cơ thể cái cũng là Aa.

* Số lượng nucleotit mỗi loại trong các kiểu hợp tử hình thành khi giảm phân bình thường ?

* Nếu có hiện tượng giảm phân không bình thường xảy ra ở lần phân bào I ở cá thể cái. Tìm số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi kiểu hợp tử hình thành ?

e) Nếu mạch mã gốc là mạch 1 thì khi gen a sao mã 5 lần, mỗi mã sao cho 5 riboxôm trượt qua không lặp lại :

* Số lượng ribonucleotit mỗi loại môi trường cần cung cấp là bao nhiêu ?

* Số lượng axit amin cần cung cấp để tổng hợp nên các phân tử protein ?

* Số lượng ribonucleotit trên các tARN tham gia giải mã để tạo ra 1 phân tử protein ? Biết rằng mỗi tARN chỉ tham gia giải mã 1 lần và bộ ba kết thúc là UAG.

g) Tìm các quy luật di truyền có thể bị chi phối bởi cặp gen nói trên. Mỗi quy luật cho 1 sơ đồ minh họa ?

Bài 103

Cặp gen thứ nhất gen trội có 900 Ađenin, 600 Guanin, gen lặn 450 Ađenin, 1050 Guanin. Cặp gen thứ 2 gen trội có 240 Ađenin, 960 Guanin. Gen lặn có 720 Ađenin và 480 Guanin. Các gen nằm trên NST thường. Khi giảm phân bình thường thấy có 1 loại giao tử có 1320 Timin và 1380 Xitozin.

a) Biện luận tìm kiểu gen của cơ thể nói trên ?

b) Số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi loại giao tử ?

c) Tìm các quy luật di truyền có thể được chi phối bởi 2 cặp gen nói trên trong những trường hợp có thể xảy ra ? Mỗi quy luật cho 1 sơ đồ minh họa.

Bài 104

Bí ngô F_1 tự thụ phấn thu được tỉ lệ kiểu hình :

6 nhị dài, hoa màu trắng

6 nhị ngắn, hoa màu trắng

2 nhị ngắn, hoa màu vàng

1 nhị dài, hoa màu vàng

1 nhị ngắn, hoa màu tím

Cho biết thành phần gen trên NST không thay đổi, gen nằm trên NST thường.

a) Biện luận, lập sơ đồ lai từ F_1 đến F_2.

b) Nếu chỉ xét tới các cặp gen xác định các tính trạng nói trên trong loài có tối đa bao nhiêu kiểu gen ? Bao nhiêu kiểu công thức giao phối ?

Bài 105

Tạp giao 2 thứ lúa thuần chủng khác nhau bởi từng cặp tính trạng tương phản, được F_1 đồng loại thân cao, hạt tròn, vỏ hạt màu trắng. Cho cây F_1 lai với cá thể khác thu được thế hệ lai 3 phân lớp kiểu hình với số lượng cá thể như sau :

1875 cây cao, hạt tròn, vỏ hạt màu trắng.

1875 cây cao, hạt dài, vỏ hạt màu tím

625 cây cao, hạt tròn, vỏ hạt màu tím

625 cây cao, hạt dài, vỏ hạt màu trắng,

1875 cây thấp, hạt tròn, vỏ hạt màu trắng, 1875 cây thấp, hạt tròn, vỏ hạt màu tím

625 cây thấp, hạt tròn, vỏ hạt màu tím

625 cây thấp, hạt dài, vỏ hạt màu trắng

Biết rằng mỗi gen quy định một tính trạng. Không xuất hiện tần số hoán vị 50%.

Biện luận, lập sơ đồ lai từ P đến F_2 ?

Bài 106

Một hợp tử của một loài chứa 2 gen đều dài 4080 Å và có tỉ lệ từng loại nucleotit giống nhau. Hai gen nhân đôi liên tiếp một số đợt đòi hỏi môi trường nội bào cung cấp 148800 nucleotit trong đó G = 20%.

a) Xác định số đợt nguyên phân của hợp tử ?

b) Số lượng nucleotit mỗi loại của mỗi gen ?

c) Trong quá trình nhân đôi đã có bao nhiêu liên kết hiđro bị phá hủy để tạo nên các gen mới ?

d) Nếu 2 gen làm thành một cặp gen tương ứng tồn tại trên NST thường thì kiểu gen được viết như thế nào ?

e) Nếu 2 gen đó là không alen với nhau tồn tại thành cặp, gồm 2 alen trên cùng 1 NST thì trong loài có tối đa bao nhiêu kiểu gen ?

g) Nếu 2 gen không alen ở trạng thái dị hợp đều tồn tại trên 1 NST trong 1 hợp tử, nguyên phân bị rối loại. Xác định các khả năng có thể tạo ra ? Số lượng nucleotit mỗi loại có trong mỗi loại tế bào hình thành ? Cho rằng 2 alen chưa biết cũng có số lượng nucleotit mỗi loại giống 2 gen đã cho.

Bài 107

Cho thỏ F_1 lông trắng, dài giao phối với thỏ lông trắng, ngắn thu được tỉ lệ phân li sau :

0,375 lông trắng, dài
0,10 lông đen, ngắn

0,10 lông xám, dài

0,375 lông trắng, ngắn

0,025 lông đen, dài

0,025 lông xám, ngắn.

Cho biết gen quy định tính trạng tồn tại trên NST thường, tính trạng lông dài trội so với lông ngắn.

a) Biện luận, lập sơ đồ lai của F_1 ?

b) Một tế bào sinh dục F_1 nguyên phân 5 đợt ở vùng sinh sản, các tế bào con chuyển qua vùng sinh trưởng trở thành tế bào sinh tinh trùng, các tế bào này trải qua vùng chín tạo nên các tinh trùng.

* Môi trường tế bào đã cung cấp nguyên liệu tương đương với bao nhiêu NST đơn ?

* Số lượng tinh trùng hình thành ?

Bài 108

Cho cây ngô F_1 tự thụ phấn thu được F_2 kiểu hình phân li theo tỉ lệ :

9 cây hạt phấn dài, hạt màu đỏ

4 cây hạt phấn ngắn, hạt màu trắng

3 cây hạt phấn ngắn, hạt màu đỏ

Cho biết màu sắc hạt do 1 cặp gen chi phối.

a) Biện luận, lập sơ đồ lai từ F_1 đến F_2 ?

b) Cho cây F_1 lai phân tích kết quả phân li kiểu hình như thế nào ?

Bài 109

Tạp giao 2 giống ruồi giấm thuần chủng : thân xám, cánh dài, mắt đỏ với thân đen, cánh cụt, mắt trắng được F_1 đồng loạt thân xám, cánh dài, mắt đỏ. Cho F_1 lai với ruồi giấm khác chưa biết rõ kiểu gen thu được tỉ lệ phân li kiểu hình :

12 ruồi thân xám, cánh dài, mắt đỏ,
12 ruồi thân đen, cánh cụt, mắt đỏ,
4 ruồi thân xám, cánh dài, mắt trắng,
4 ruồi thân đen, cánh cụt, mắt trắng,
3 ruồi thân xám, cánh cụt, mắt đỏ,
3 ruồi thân đen, cánh dài, mắt đỏ,
1 ruồi thân xám, cánh cụt, mắt trắng,
1 ruồi thân đen, cánh dài, mắt trắng.

a) Biện luận lập sơ đồ lai từ P đến F_2 ?

b) Tỉ lệ phần trăm mỗi loại ruồi đực so với tổng số ruồi đực sinh ra trong phép lai F_1 nói trên bằng bao nhiêu ?

c) Cho F_1 ruồi đực lai phân tích, kết quả phân tích như thế nào ?

Biết rằng mỗi gen xác định một tính trạng, ruồi mắt trắng chỉ thấy xuất hiện ở ruồi đực.

Bài 110

F_1 chứa 3 cặp gen dị hợp quy định 3 tính trạng cây cao, hạt tròn, chín sớm lai với cây chưa biết rõ kiểu gen thu được tỉ lệ phân li kiểu hình :

9 cây cao, hạt tròn, chín sớm,
9 cây cao, hạt dài, chín muộn,
3 cây thấp, hạt tròn, chín sớm,
3 cây thấp, hạt dài, chín muộn,
3 cây cao, hạt tròn, chín muộn,
3 cây cao, hạt dài, chín sớm,
1 cây thấp, hạt tròn, chín muộn,
1 cây thấp, hạt dài, chín sớm.

Cho biết cây thấp, hạt dài, chín muộn là tính trạng lặn. Biện luận xác định quy luật di truyền của các tính trạng. Viết sơ đồ lai của F_1.

B. HƯỚNG DẪN GIẢI CÁC BÀI TẬP TỔNG HỢP

Bài 99

– Tỉ lệ phân li kiểu hình màu sắc lông :

$$\frac{\text{Lông trắng}}{\text{Lông xám}} = \frac{200 + 60}{40 + 20} = \frac{13}{3}$$

Tính trạng được di truyền tương tác át chế trội, F_1 và cơ thể khác đưa lai dị hợp tử về hai cặp gen không alen. Nếu quy ước A lông xám, a lông trắng, I gen át chế màu sắc lông, i gen cho màu sắc lông biểu hiện. Kiểu gen của F_1 và cơ thể đưa lai : IiAa (lông trắng).

– Tỉ lệ phân li kiểu hình về chiều dài lông :

$$\frac{\text{Lông quăn}}{\text{Lông thẳng}} = \frac{200 + 40}{60 + 20} = \frac{3}{1}$$

Giả thiết do một cặp gen chi phối, vậy lông quăn trội so với lông thẳng. Kí hiệu quăn : D, thẳng : d. Kiểu gen của F_1 và cơ thể khác Dd.

Nếu 3 cặp gen xác định 2 tính trạng tồn tại trên 3 cặp NST khác nhau thì tỉ lệ kiểu hình chung phải là :

(3 : 1)(13 : 3) = 39 : 13 : 9 : 3 tạo ra 64 tổ hợp.

Thực tế tỉ lệ kiểu hình của giả thiết 10 : 3 : 2 : 1. Chứng tỏ có hiện tượng liên kết hoàn toàn giữa gen quy định màu sắc lông với gen quy định độ dài lông vì tỉ lệ chung của giả thiết là tỉ lệ biến dạng tỉ lệ nguyên chuẩn, nên 2 gen liên kết ở trạng thái dị hợp chéo biểu hiện ở hai giới tính, hoặc một trong hai giới tính dị hợp tử đều. Có hai kiểu sơ đồ lai đều phù hợp (có thể sử dụng kiểu hình xám, thẳng ở F_2 để xác định).

Sơ đồ 1 :

F_1 : $Ii\dfrac{Bd}{bD}$ × $Ii\dfrac{Bd}{bD}$

Trắng, quăn ↓ Trắng, quăn

G_{F_1} : I $\underline{Bd}$, I $\underline{bD}$, i $\underline{Bd}$, i $\underline{bD}$ I $\underline{Bd}$, I $\underline{bD}$, i $\underline{Bd}$, I $\underline{bD}$

F_2 :

♂ ♀	I $\underline{Bd}$	I $\underline{bD}$	i $\underline{Bd}$	i $\underline{bD}$
I$\underline{Bd}$	$II\dfrac{Bd}{Bd}$	$II\dfrac{Bd}{bD}$	$Ii\dfrac{Bd}{Bd}$	$Ii\dfrac{Bd}{bD}$
I$\underline{bD}$	$II\dfrac{Bd}{bD}$	$II\dfrac{bD}{bD}$	$Ii\dfrac{bD}{Bd}$	$Ii\dfrac{bD}{bD}$
i$\underline{Bd}$	$Ii\dfrac{Bd}{Bd}$	$II\dfrac{Bd}{bD}$	$Ii\dfrac{Bd}{Bd}$	$Ii\dfrac{Bd}{bD}$
i$\underline{bD}$	$Ii\dfrac{Bd}{bD}$	$Ii\dfrac{bD}{bD}$	$ii\dfrac{bD}{Bd}$	$ii\dfrac{bD}{bD}$

Từ bảng trên sẽ xác định được tỉ lệ phân li kiểu gen và xác định tỉ lệ phân li kiểu hình nghiệm đúng theo giả thiết :

10 trắng, quăn
3 trắng, thẳng
2 xám, quăn
1 xám, thẳng

Sơ đồ 2 :

F_1 : $Ii\dfrac{Bd}{bD}$ × $Ii\dfrac{BD}{bd}$

Trắng, quăn Trắng, quăn

Lập bảng ta có kết quả như giả thiết đã cho.

Bài 100

Theo giả thiết thân cao, hạt gạo đục F_1 dị hợp tử về 2 cặp gen không alen. Nếu các gen tồn tại trên các NST khác nhau, số cá thể thân cao, hạt gạo trong chiếm tới 18,75%. Ở đây theo giả thiết thân cao, hạt gạo trong chiếm tới : $\frac{864}{3600} \times 100 = 24\%$. Chứng tỏ có hiện tượng hoán vị gen xảy ra.

Gọi : A : cao ; a : thấp ; B : hạt gạo đục ; b : hạt gạo trong

Theo giả thiết có sơ đồ :

P : $\frac{Ab}{Ab}$ × $\frac{aB}{aB}$

Cao, trong ↓ Thấp, đục

G_P : $\underline{Ab}$ $\underline{aB}$

F_1 : $\frac{Ab}{aB}$

Cao, đục

Cơ thể F_1 tạo 4 giao tử $\underline{Ab}$, $\underline{aB}$ (giao tử không hoán vị gen), $\underline{AB}$, $\underline{ab}$ (giao tử tạo ra do hoán vị gen). Gọi giao tử : $\underline{AB} = \underline{ab} = x$ thì $\underline{Ab} = \underline{aB} = 0,5 - x$. Các tổ hợp gen giữa hạt phấn và noãn ở F_1 để tạo ra 24% thân cao, hạt gạo trong :

$$(\underline{Ab} \times \underline{Ab}) + 2(\underline{Ab} \times \underline{ab}) = 0,24$$

$$(0,5 - x)(0,5 - x) + 2[(0,5 - x)x] = 0,24$$

$$0,25 - x^2 = 0,24$$

$$x^2 = 0,01 \rightarrow x = 0,1$$

Vậy : $\underline{AB} = \underline{ab} = 0,1$

$\underline{aB} = \underline{Ab} = 0,4$

Từ kết quả đó ta có sơ đồ lai F

F_1 : $\frac{Ab}{aB}$ × $\frac{Ab}{aB}$

G_{F_1} : 0,4 $\underline{Ab}$: 0,4 $\underline{aB}$: 0,4 $\underline{Ab}$: 0,4 $\underline{aB}$:

0,1 $\underline{AB}$: 0,1 $\underline{ab}$ ↓ 0,1 $\underline{AB}$: 0,1 $\underline{ab}$

F_2 :

♂ ♀	0,4 $\underline{Ab}$	0,4 $\underline{aB}$	0,1 $\underline{AB}$	0,1 $\underline{ab}$
0,4 $\underline{Ab}$	$\frac{\underline{Ab}}{Ab}$ 0,16	$\frac{\underline{Ab}}{aB}$ 0,16	$\frac{\underline{AB}}{Ab}$ 0,04	$\frac{\underline{Ab}}{ab}$ 0,04
0,4 $\underline{aB}$	$\frac{\underline{Ab}}{aB}$ 0,16	$\frac{\underline{aB}}{aB}$ 0,16	$\frac{\underline{AB}}{aB}$ 0,04	$\frac{\underline{aB}}{ab}$ 0,04
0,1 $\underline{AB}$	$\frac{\underline{AB}}{Ab}$ 0,04	$\frac{\underline{AB}}{aB}$ 0,04	$\frac{\underline{AB}}{AB}$ 0,01	$\frac{\underline{AB}}{ab}$ 0,01
0,1 $\underline{ab}$	$\frac{\underline{Ab}}{ab}$ 0,04	$\frac{\underline{aB}}{ab}$ 0,04	$\frac{\underline{AB}}{ab}$ 0,01	$\frac{\underline{ab}}{ab}$ 0,01

KG (10) : $0{,}16\ \frac{Ab}{Ab} : 0{,}08\ \frac{Ab}{ab}$:

$0{,}32\ \frac{Ab}{aB} : 0{,}08\ \frac{aB}{ab}$:

$0{,}08\ \frac{AB}{Ab} : 0{,}02\ \frac{AB}{ab}$:

$0{,}08\ \frac{AB}{aB} : 0{,}01\ \frac{ab}{ab}$:

$0{,}01\ \frac{AB}{AB} : 0{,}016\ \frac{aB}{aB}$.

· KG (4) :

0,51 thân cao, hạt gạo đục :
0,24 thân cao, hạt gạo trong :
0,24 thân thấp, hạt gạo đục :
0,01 thân thấp, hạt gạo trong.

Bài 101

1. Xác định bộ NST của loài và tên loài

– Theo giả thiết mỗi giao tử có 4 NST đơn. Vậy bộ NST lưỡng bội của loài 2n = 8.

– Loài nói trên là ruồi giấm vì căn cứ vào một trong những tính đặc trưng của loài để xác định.

– Thuận lợi của loài trong nghiên cứu di truyền : Nuôi dưỡng dễ, ít tốn thức ăn, sinh sản nhiều, vòng đời ngắn, bộ NST ít, hình dạng, kích thước giữa các cặp NST dễ phân biệt với nhau. Số lượng gen không nhiều (khoảng 5000 gen). Dễ phân biệt giữa con đực và con cái nên dễ xếp cặp trong các phép lai. Có nhiều biến dị đột biến về hình thái : màu sắc, hình dạng mắt, màu sắc thân, hình dạng, kích thước cánh, hình dạng lông.... Có thể quan sát bằng mắt thường. Đây là những tính trạng được sử dụng trong nhiều thí nghiệm về di truyền.

2. Kiểu gen các loại trứng khi không có trao đổi đoạn

Nếu không có trao đổi đoạn, giảm phân bình thường thì mỗi cặp NST tạo nên 2 loại giao tử, 4 cặp NST hình thành nên 16 loại trứng, với thành phần gen trong mỗi loại trứng như sau:

$\underline{AB}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^M$, $\underline{AB}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^m$,
$\underline{AB}\ \underline{de}\ \underline{HI}\ X^M$, $\underline{AB}\ \underline{de}\ \underline{HI}\ X^m$,
$\underline{ab}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^M$, $\underline{ab}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^m$,
$\underline{ab}\ \underline{de}\ \underline{HI}\ X^M$, $\underline{ab}\ \underline{de}\ \underline{HI}\ X^m$,

$\underline{AB}\ \underline{DE}\ \underline{hi}\ X^{M}$, $\underline{AB}\ \underline{DE}\ \underline{hi}\ X^{m}$,
$\underline{AB}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^{M}$, $\underline{AB}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^{m}$,
$\underline{ab}\ \underline{DE}\ \underline{hi}\ X^{M}$, $\underline{ab}\ \underline{DE}\ \underline{hi}\ X^{m}$,
$\underline{ab}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^{M}$, $\underline{ab}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^{m}$.

3. Kiểu gen các loại trứng khi có trao đổi đoạn ở cặp NST $\frac{AB}{ab}$

Nếu có trao đổi đoạn ở cặp NST $\frac{AB}{ab}$ thì cặp NST này tạo nên 4 loại giao tử. Số loại giao tử được hình thành toàn bộ : $4 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$ loại trứng, trong đó có 16 loại trứng giống 16 loại trứng ở câu (2) và thêm 16 loại trứng nữa được tạo ra bằng trao đổi đoạn như sau :

$\underline{Ab}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^{M}$, $\underline{Ab}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^{m}$,
$\underline{Ab}\ \underline{de}\ \underline{HI}\ X^{M}$, $\underline{Ab}\ \underline{de}\ \underline{HI}\ X^{m}$,
$\underline{aB}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^{M}$, $\underline{aB}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^{m}$,
$\underline{aB}\ \underline{de}\ \underline{HI}\ X^{M}$, $\underline{aB}\ \underline{de}\ \underline{HI}\ X^{m}$,
$\underline{Ab}\ \underline{DE}\ \underline{hi}\ X^{M}$, $\underline{Ab}\ \underline{DE}\ \underline{hi}\ X^{m}$,
$\underline{Ab}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^{M}$, $\underline{Ab}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^{m}$,
$\underline{aB}\ \underline{DE}\ \underline{hi}\ X^{M}$, $\underline{aB}\ \underline{DE}\ \underline{hi}\ X^{m}$,
$\underline{aB}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^{M}$, $\underline{aB}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^{m}$.

4. Xác định các loại trứng và tinh trùng được tạo ra

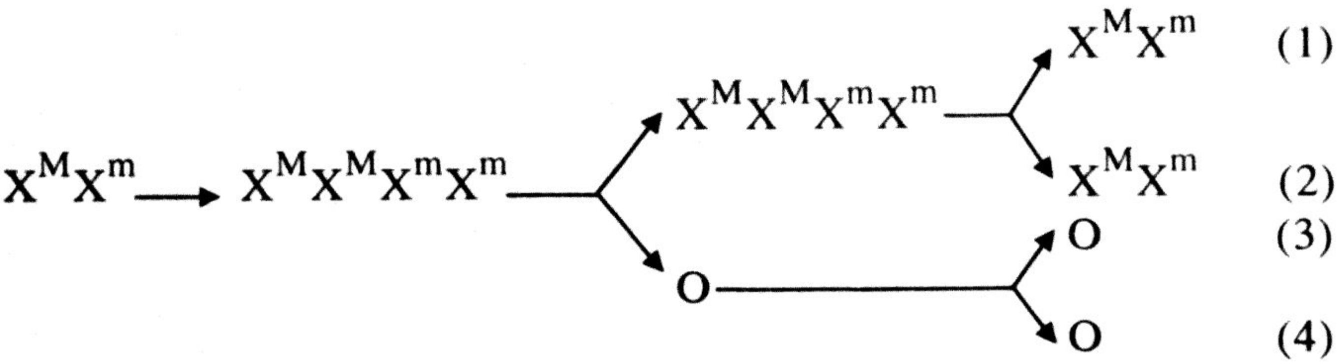
Nếu có một tế bào sinh trứng chứa các cặp gen nói trên giảm phân bình thường chỉ tạo ra một trứng thuộc 1 trong 8 loại trứng mà loài hình thành (xem kết quả mục 2).

– Nếu có 1 tế bào sinh tinh trùng thực tế chỉ có 2 loại tinh trùng trong số 16 loại tinh trùng tạo ra (vì ở kì giữa I của giảm phân mỗi tế bào sinh tinh chỉ có 1 kiểu sắp xếp NST).

5. Xác định các khả năng tạo trứng và số lượng trứng được tạo ra

Nếu có rối loạn phân bào ở cặp NST X^MX^m có thể chia ra thành những khả năng sau.

Khả năng 1 : Rối loạn ở lần phân bào I.



3 cặp NST thường hình thành nên 8 loại trứng (chưa tính tới NST giới tính). 8 loại này kết hợp với cặp NST giới tính X^MX^m tạo nên 8 loại trứng mang X^MX^m. 8 loại này có thể không chứa NST giới tính nào. Như vậy có khả năng hình thành trong loài 16 loại trứng bất bình thường. (Dựa vào kết quả các loại trứng ở mục 2 thay X^M bằng X^MX^m, thay M^m bằng O).

Khả năng 2 : Rối loạn ở lần phân bào II.

– Nếu rối loạn ở NST đơn ở trạng thái kép X^MX^M còn cặp X^mX^m phân li bình thường thì tạo nên 4 tế bào X^MX^M, O, X^m, X^m. Nếu rối loạn NST đơn ở trạng thái kép X^mX^m tạo nên : X^mX^m, O, X^M, X^M. Trên cơ sở đó kết hợp với các loại giao tử tạo ra từ các cặp NST thường sẽ xác định được số loại trứng. (Tự viết lấy kết quả).

6. Số lượng NST đơn và thoi vô sắc được hình thành

a) Số lượng NST đơn mới tương đương cần cung cấp

$(2^K - 1) \times 2n + 2^K \times 2n = (2^4 - 1) \times 8 + 2^4 \times 8 = 248$ NST

b) Số lượng thoi tơ vô sắc hình thành

$(2^K - 1) + 2^K \times 2n = (2^4 - 1) + 2^4 \times 3 = 63$ thoi tơ vô sắc

7. Những quy luật di truyền đã được phát hiện khi nghiên cứu trên đối tượng ruồi giấm:

- Quy luật di truyền liên kết, hoán vị gen
- Quy luật di truyền chéo
- Quy luật di truyền đa hiệu gen

Ngoài ra, ruồi giấm còn được sử dụng để nghiên cứu hầu hết các quy luật di truyền khác.

Bài 102

1. Số lượng từng loại nucleotit

a) Dựa vào giả thiết và theo NTBS xác định số lượng nucleotit mỗi loại trên mỗi alen :

Gen A :

$$A = T = 20\% \qquad G = X = 50\% - 20\% = 30\%$$

$$G = X = 900 \text{ (N)},$$

$$T = A = \frac{900 \times 20}{30} = 600 \text{ (N)}$$

Gen a :

– Từ mạch đơn 1 của gen suy ra % mỗi loại nucleotit của gen :

$$A = T = 15\%$$

$$G = X = 35\%$$

– Số lượng nucleotit mỗi loại :

$$A = T = \frac{3000 \times 15}{100} = 450 \text{ (N)}$$

$$G = X = \frac{3000 \times 35}{100} = 1050 \text{ (N)}$$

b) Tìm số đợt nguyên phân của tế bào :

– Số lượng tế bào con hình thành :

$$\frac{267750}{450 + 600} + 1 = 256 \text{ (tế bào)}$$

– Số lượng nucleotit mỗi loại cung cấp cho cặp gen nói trên trải qua vùng sinh sản :

$$A = T = (256 - 1)(450 + 600) = 267750 \text{ (N)}$$

$$G = X = (256 - 1)(1050 + 900) = 497250 \text{ (N)}$$

– Số lượng nucleotit mỗi loại cung cấp cho cặp gen nói trên kết thúc vùng chín :

$$A = T = 256 \times (450 + 600) = 268800 \text{ (N)}$$

$$G = X = 256 \times (1050 + 900) = 499200 \text{ (N)}$$

– Số lượng nucleotit mỗi loại cung cấp cho cả 2 quá trình :

$$A = T = 267750 + 268800 = 536550 \text{ (N)}$$

$$G = X = 497250 + 499200 = 996450 \text{ (N)}$$

2. Số lượng hợp tử được hình thành

– Số lượng tế bào tinh trùng : 256 × 4 = 1024 (tinh trùng)

– Số lượng hợp tử hình thành :

$$\frac{1024 \times 6,25}{100} = 64 \text{ (hợp tử)}$$

3. Số lượng tế bào sinh trứng

Với hiệu suất thụ tinh của trứng 25% để tạo ra 64 hợp tử ta có số lượng trứng phải có $\frac{64}{25} \times 100 = 256$ (trứng).

– Mỗi tế bào sinh trứng tạo ra 1 trứng. Vậy số lượng tế bào sinh trứng cần có : 256

4. Số lượng nucleotit trong mỗi loại hợp tử

a) Khi giảm phân bình thường ta có sơ đồ lai giữa cá thể đực và cái

$$\begin{array}{llcl} P: & Aa & \times & Aa \\ G_P: & A, a & \downarrow & A, a \\ F_1: & \multicolumn{3}{l}{1\,AA : 2\,Aa : 1\,aa} \end{array}$$

– Số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi kiểu hợp tử

Hợp tử AA :

$$A = T = 600 \times 2 = 1200 \text{ (N)}$$

$$G = X = 900 \times 2 = 1800 \text{ (N)}$$

Hợp tử Aa :

$$A = T = 600 + 450 = 1050 \text{ (N)}$$

$$G = X = 900 + 1050 = 1950 \text{ (N)}$$

Hợp tử aa :

$$A = T = 450 \times 2 = 900 \text{ (N)}$$

$$G = X = 1050 \times 2 = 2100 \text{ (N)}$$

b) Nếu giảm phân không bình thường ở lần phân bào I của cá thể cái sẽ tạo nên 2 loại trứng Aa và O. 2 loại trứng này kết hợp với 2 loại tinh trùng A và a hình thành 4 kiểu hợp tử : AAa, Aaa, AO, aO. Ta có số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi kiểu hợp tử.

Hợp tử AAa :

$$A = T = 600 \times 2 + 450 = 1650 \text{ (N)}$$

$$G = X = 900 \times 2 + 1050 = 2850 \text{ (N)}$$

Hợp tử Aaa :

$$A = T = 600 + 450 \times 2 = 1500 \text{ (N)}$$

$$G = X = 900 + 1050 \times 2 = 3000 \text{ (N)}$$

Hợp tử AO :

$$A = T = 600 \text{ (N)} ; G = X = 900 \text{ (N)}$$

Hợp tử aO :

$$A = T = 450 \text{ (N)}$$

$$G = X = 1050 \text{ (N)}$$

5. Số lượng ribonucleotit và axit amin do môi trường cung cấp

a) Số lượng ribonucleotit mỗi loại môi trường cung cấp

– Số lượng ribonucleotit trên 1 phân tử mARN suy ra từ mạch 1 của gen a theo NTBS :

$$U_m = 150\ (R_n)$$
$$A_m = 300\ (R_n)$$
$$X_m = 450\ (R_n)$$
$$G_m = 600\ (R_n)$$

– Số lượng ribonucleotit mỗi loại môi trường cần cung cấp để gen sao mã 5 lần :

$$U_m = 150 \times 5 = 750\ (R_n)$$
$$A_m = 300 \times 5 = 1500\ (R_n)$$
$$X_m = 450 \times 5 = 2250\ (R_n)$$
$$G_m = 600 \times 5 = 3000\ (R_n)$$

b) Số lượng axit amin do môi trường cung cấp

– Số lượng protein được hình thành trên 5 bản mã sao :

$$5 \times 5 = 25\ (\text{protein})$$

– Số lượng axit amin cần cung cấp để tạo ra 1 phân tử protein :

$$\frac{1500}{3} - 1 = 499\ (\text{a.a})$$

– Toàn bộ axit amin mà môi trường cần cung cấp :

$$499 \times 25 = 12475\ (\text{a.a})$$

c) Số lượng ribonucleotit trên các tARN

Theo giả thiết bộ ba kết thúc của mARN là UAG. Vậy trên mARN nếu không tính đến bộ ba kết thúc, số lượng ribonucleotit mỗi loại sẽ bằng :

$$U_m = 150 - 1 = 149\ (R_n)$$
$$A_m = 300 - 1 = 299\ (R_n)$$
$$X_m = 450 - 1 = 449\ (R_n)$$
$$G_m = 600 - 1 = 599\ (R_n)$$

Dựa vào NTBS suy ra số lượng mỗi loại ribonucleotit trên các đối mã di truyền của tARN tham gia tổng hợp 1 phân tử protein :

$A_t = 149\ (R_n)$

$U_t = 299\ (R_n)$

$G_t = 449\ (R_n)$

$X_t = 599\ (R_n)$

6. Các quy luật di truyền bị chi phối bởi cặp gen nói trên

a) Cặp gen nói trên nằm trên NST thường

Aa × Aa
Cao ↓ Cao
KG(3) : 1 AA : 2 Aa : 1 aa
KH(2) : 3 cao : 1 thấp

+ Trội lặn không hoàn toàn

$\overline{A}a$ × $\overline{A}a$
Hoa hồng ↓ Hoa hồng
KG(3) : 1 AA : 2 $\overline{A}a$: 1 aa
KH(3) : 1 đỏ : 2 hồng : 1 trắng

+ Di truyền đa hiệu :

Aa × Aa
Cánh dài, đốt thân dài, lông mềm ↓ Cánh dài, đốt thân dài, lông mềm
KG(3) : 1 AA : 2 Aa : 1 aa
KH(2) : 3 cánh dài, đốt thân dài, lông mềm.
1 cánh ngắn, đốt thân ngắn, lông cứng.

b) Di truyền chéo do gen nằm trên NST X

X^AX^a × X^AY
Mắt đỏ ↓ Mắt đỏ
KG(4) : 1 X^AX^A : 1 X^AX^a : 1 X^AY : 1 X^aY

KH(2) : 3 mắt đỏ (♀, ♂)
1 mắt trắng (♂).

Bài 103

1. Kiểu gen của cơ thể

– Kí hiệu cặp gen thứ nhất : Aa

– Kí hiệu cặp gen thứ hai : Bb

Nếu 2 cặp gen nằm trên 2 cặp NST thường ta có kiểu gen : AaBb.

Nếu 2 cặp gen nằm trên cùng 1 cặp NST thường có 1 trong 2 kiểu gen : $\frac{AB}{ab}$ hoặc $\frac{Ab}{aB}$.

2. Số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi loại giao tử

– Số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi alen :

Gen A : A = T = 900 (N)
G = X = 600 (N)

Gen a : A = T = 450 (N)
G = X = 1050 (N)

Gen B : A = T = 240 (N)
G = X = 960 (N)

Gen b : A = T = 720 (N)
G = X = 480 (N)

– Nếu 2 cặp gen tồn tại trên 2 cặp NST tạo ra 4 loại giao tử AB, Ab, aB, ab.

– Nếu 2 cặp gen tồn tại trên 1 NST liên kết hoàn toàn tạo 2 loại giao tử, liên kết không hoàn toàn tạo 4 loại giao tử : $\underline{AB}$, $\underline{Ab}$, $\underline{aB}$, $\underline{ab}$. Như vậy trong cả 2 trường hợp tạo nên tối đa 4 loại giao tử. Số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi kiểu giao tử :

+ Giao tử AB :

$$A = T = 900 + 240 = 1140 \text{ (N)}$$
$$G = X = 600 + 960 = 1560 \text{ (N)}$$

+ Giao tử ab :

$$A = T = 450 + 720 = 1170 \text{ (N)}$$
$$G = X = 1050 + 480 = 1530 \text{ (N)}$$

+ Giao tử Ab :

$$A = T = 900 + 720 = 1620 \text{ (N)}$$
$$G = X = 600 + 480 = 1080 \text{ (N)}$$

+ Giao tử aB :

$$A = T = 450 + 240 = 690 \text{ (N)}$$
$$G = X = 1050 + 960 = 2010 \text{ (N)}$$

3. Quy luật di truyền bị chi phối bởi 2 cặp gen nói trên

a) Di truyền độc lập

b) Di truyền tương tác kiểu bổ trợ, át chế, cộng gộp

c) Quy luật di truyền liên kết, hoán vị gen (tự lấy ví dụ để minh họa).

Bài 104

1. Sơ đồ lai từ $F_1 \rightarrow F_2$

– Xét tính trạng kích thước nhị hoa :

$$\frac{\text{Nhị dài}}{\text{Nhị ngắn}} = \frac{7}{9}.$$

Kích thước nhị di truyền theo quy luật tương tác bổ trợ. F_1 dị hợp về 2 cặp gen không alen. Nhị ngắn do tương tác bổ trợ giữa 2 cặp gen trội không alen. Nhị dài xuất hiện khi thiếu mặt 1 trong 2 gen trội hoặc thiếu cả 2 gen trội không alen.

Quy ước :

$$\left.\begin{array}{l} A-bb \\ aaB- \\ aabb \end{array}\right\}\text{nhị dài}$$

$$A-B-\}\ \text{nhị ngắn}$$

Ta có kiểu gen F_1 : AaBb

– Xét tính trạng màu sắc hoa :

Trắng : vàng : tím = 12 : 3 : 1.

Màu sắc hoa di truyền tương tác át chế do gen trội. F_1 tạo ra 16 tổ hợp gen nên dị hợp tử về 2 cặp gen không alen.

Quy ước : D : hoa màu vàng ; I át chế màu sắc hoa

d : hoa màu tím ; i : cho màu sắc hoa biểu hiện

Kiểu gen F_1 : IiDd.

Tỉ lệ chung của giả thiết 6 : 6 : 2 : 1 : 1 tạo ra 16 tổ hợp gen khác với tỉ lệ phân li của 4 cặp gen tồn tại trên 4 cặp NST. Do vậy 4 cặp gen tồn tại trên 2 cặp NST ở trạng thái dị hợp tử chéo. Vì vai trò của gen A và B trong tương tác bổ trợ như nhau. Nên có 2 khả năng đều phù hợp :

+ A liên kết với I và B liên kết với D

+ A liên kết với D và B liên kết với I.

Khả năng 1 : F_1 : $\frac{Ai}{aI}\frac{Bd}{bD} \times \frac{Ai}{aI}\frac{Bd}{bD}$

Ngắn, trắng ↓ Ngắn, trắng

G_{F_1} : $\underline{Ai}\ \underline{bD}$; $\underline{Ai}\ \underline{Bd}$; $\underline{aI}\ \underline{Bd}$; $\underline{aI}\ \underline{bD}$ — $\underline{Ai}\ \underline{Bd}$; $\underline{Ai}\ \underline{bD}$; $\underline{aI}\ \underline{Bd}$; $\underline{aI}\ \underline{bD}$.

F_2 :

♀ \ ♂	$\underline{Ai}\ \underline{bD}$	$\underline{Ai}\ \underline{Bd}$	$\underline{aI}\ \underline{Bd}$	$\underline{aI}\ \underline{bD}$
$\underline{Ai}\ \underline{bD}$	$\frac{iA}{iA}\frac{bD}{bD}$	$\frac{iA}{iA}\frac{Bd}{bD}$	$\frac{Ia}{iA}\frac{Bd}{bD}$	$\frac{Ia}{iA}\frac{bD}{bD}$
$\underline{Ai}\ \underline{Bd}$	$\frac{iA}{iA}\frac{Bd}{bD}$	$\frac{iA}{iA}\frac{Bd}{Bd}$	$\frac{Ia}{iA}\frac{Bd}{Bd}$	$\frac{Ia}{iA}\frac{Bd}{bD}$
$\underline{aI}\ \underline{Bd}$	$\frac{iA}{Ia}\frac{Bd}{bD}$	$\frac{iA}{Ia}\frac{Bd}{Bd}$	$\frac{Ia}{Ia}\frac{Bd}{Bd}$	$\frac{Ia}{Ia}\frac{Bd}{bD}$
$\underline{aI}\ \underline{bD}$	$\frac{iA}{Ia}\frac{bD}{bD}$	$\frac{iA}{Ia}\frac{Bd}{bD}$	$\frac{Ia}{Ia}\frac{Bd}{bD}$	$\frac{Ia}{Ia}\frac{bD}{bD}$

$$\text{KG(9)}:\ 1\,\frac{iA}{iA}\frac{bD}{bD} : 2\,\frac{iA}{iA}\frac{Bd}{bD} : 1\,\frac{iA}{iA}\frac{Bd}{Bd} :$$

$$2\,\frac{iA}{Ia}\frac{Bd}{Bd} : 4\,\frac{iA}{Ia}\frac{Bd}{bD} : 2\,\frac{Ia}{iA}\frac{bD}{bD} :$$

$$1\,\frac{Ia}{Ia}\frac{Bd}{Bd} : 2\,\frac{Ia}{Ia}\frac{Bd}{bD} : 1\,\frac{Ia}{Ia}\frac{bD}{bD}.$$

KG(5) : 6 nhị dài, hoa trắng
6 nhị ngắn, hoa trắng.
2 nhị ngắn, hoa vàng
1 nhị dài, hoa vàng
1 nhị ngắn, hoa tím.

Khả năng 2 : F_1 : $\frac{Ad}{aD}\frac{Bi}{bI} \times \frac{Ad}{aD}\frac{Bi}{bI}$

Lập bảng và cũng rút ra kết luận như trên.

2. Số kiểu gen tối đa và kiểu công thức lai

Nếu xét tới 4 cặp gen xác định 2 tính trạng tồn tại trong 2 nhóm gen liên kết trong loài xuất hiện tối đa 100 kiểu gen. Khi tạp giao ngẫu nhiên sẽ xuất hiện số kiểu công thức lai :

$$\frac{(1 + 100)100}{2} = 5050 \text{ (kiểu)}$$

Bài 105

– Tỉ lệ phân li mỗi cặp tính trạng là 1 : 1. Theo giả thiết F_1 chứa 3 cặp gen dị hợp tử, cơ thể đưa lai với F_1 đồng hợp tử lặn về 3 kiểu gen. Nếu các gen xác định các tính trạng tồn tại trên 3 cặp NST thì tỉ lệ phân li kiểu hình chung ở F_2 : (1 : 1)(1 : 1)(1 : 1) = 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 khác với tỉ lệ giả thiết : 3 : 3 : 1 : 1 : 3 : 3 : 1 : 1. Chứng tỏ có hiện tượng hoán vị gen. Xét từng cặp tính trạng nhận thấy tính trạng hình dạng và màu sắc hạt liên kết với nhau không hoàn toàn với tần số hoán vị :

$$\frac{1 + 1 + 1 + 1}{3 + 3 + 3 + 3 + 1 + 1 + 1 + 1} \times 100\% = 25\%$$

Dựa vào 2 phân lớp kiểu hình tạo ra do hoán vị : hạt tròn, vỏ hạt màu tím và hạt dài, vỏ hạt màu trắng. Suy ra 2 gen liên kết ở trạng thái dị hợp tử đều.

Quy ước : A : cao, a : thấp

B : tròn, b : dài

D : vỏ hạt trắng, d : vỏ hạt tím

Ta có sơ đồ lai :

$$P: \quad AA\frac{BD}{BD} \times aa\frac{bd}{bd} \qquad \text{hay} \qquad aa\frac{BD}{BD} \times AA\frac{bd}{bd}$$

đều cho $F_1 : Aa\frac{BD}{bd}$.

F_1 : $Aa\frac{BD}{bd}$ × $aa\frac{bd}{bd}$

Cao, tròn, trắng ; Thấp, dài, tím

G_{F_1} : (0,5 A : 0,5 a)(0,375 $\underline{BD}$: 0,375 $\underline{bd}$: 0,125 $\underline{BD}$: 0,125 $\underline{Bd}$) ; a$\underline{bd}$

F_2 : KG(8) :

$0{,}1875\ Aa\frac{BD}{bd}$: $0{,}0625\ Aa\frac{Bd}{bd}$:

$0{,}1875\ Aa\frac{bd}{bd}$: $0{,}0625\ Aa\frac{bD}{bd}$:

$0{,}1875\ aa\frac{BD}{bd}$: $0{,}0625\ aa\frac{Bd}{bd}$:

$0{,}1875\ aa\frac{bd}{bd}$: $0{,}0625\ aa\frac{bD}{bd}$.

KH(8) :

0,1875 cao, tròn, trắng
0,1875 cao, dài, tím
0,1875 thấp, tròn, trắng
0,1875 thấp, dài, tím
0,0625 cao, tròn, tím
0,0625 thấp, tròn, tím
0,0625 cao, dài, trắng
0,0625 thấp, dài, trắng.

Bài 106

1. Số đợt nguyên phân của hợp tử

– Số lượng nucleotit trên mỗi gen :

$$\frac{4080Å}{3{,}4Å} \times 2 = 2400\ (N)$$

– Số lượng tế bào con hình thành :

$$\frac{14800}{2400 \times 2} + 1 = 32\ \text{(tế bào)}$$

– Số đợt nguyên phân của hợp tử :

$$2^k = 32 \rightarrow k = 5 \text{ (đợt)}$$

2. Số lượng nucleotit mỗi loại của mỗi gen

Theo giả thiết và dựa vào NTBS ta có số lượng nucleotit mỗi loại của mỗi gen :

$$G = X = 20\%$$

$$G = X = \frac{2400}{100} \times 20 = 480 \text{ (N)}.$$

$$T = A = 30\%$$

$$T = A = \frac{2400}{100} \times 30 = 720 \text{ (N)}.$$

3. – Số lượng liên kết hiđro của mỗi gen :

$$\begin{aligned}(2A + 3G) &= (2 \times 720) + (3 \times 480)\\ &= 2880 \text{ (liên kết)}.\end{aligned}$$

– Số lượng liên kết hiđro bị phá hủy sau 5 đợt nguyên phân để tạo ra các gen con :

$$(2^5 - 1)(2880 \times 2) = 178560 \text{ (liên kết)}$$

4. Nếu 2 gen đó làm thành 1 cặp gen tương ứng thì cặp gen đó có thể đồng hợp trội, đồng hợp lặn hay dị hợp. Vì điều kiện cần và đủ để xác định cặp gen đó là đồng hợp tử hay dị hợp tử ở đây giả thiết chưa cho biết. Gọi gen đó là B ta có kiểu gen có thể là BB hoặc Bb hoặc bb.

5. 2 cặp gen không alen tồn tại trên một NST thường sẽ tạo nên tối đa 10 kiểu sắp xếp gen trên NST. Nếu gọi 2 gen đó là B, D. Ta có

$$\frac{BD}{BD};\ \frac{BD}{bD};\ \frac{bD}{bD};\ \frac{BD}{Bd};\ \frac{BD}{bd};$$

$$\frac{bD}{bd};\ \frac{Bd}{Bd};\ \frac{Bd}{bD};\ \frac{bd}{bd};\ \frac{Bd}{bd}.$$

6. Giả sử 2 cặp gen đó nằm trên NST kí hiệu là $\frac{BD}{bd}$

a) Nếu rối loạn phân bào xảy ra trên 2 NST kép ta có tế bào mà mỗi gen có 4 alen : BBbbDDdd.

Nếu rối loạn phân bào xảy ra ở NST kép có gen BBDD ta có 2 tế bào con : BBbDDd và bd.

c) Nếu rối loạn phân bào xảy ra ở NST kép có gen bbdd. Ta có 2 tế bào con : BbbDdd và BD. Dựa vào số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi alen ta xác định được số lượng mỗi loại trong từng kiểu tế bào :

+ Tế bào BBbbDDdd :

$$A = T = 720 \times 8 = 5760 \text{ (N)}$$

$$G = X = 480 \times 8 = 3840 \text{ (N)}$$

+ Tế bào BBbDDd hoặc BbbDdd :

$$A = T = 720 \times 6 = 4320 \text{ (N)}$$

$$G = X = 480 \times 6 = 2880 \text{ (N)}$$

+ Tế bào bd hoặc BD :

$$A = T = 720 \times 2 = 1440 \text{ (N)}$$

$$G = X = 480 \times 2 = 960 \text{ (N)}$$

Bài 107

1. Biện luận và viết sơ đồ lai của F_1

Xét tỉ lệ phân li kiểu hình để tìm quy luật di truyền chi phối mỗi tính trạng :

+ Lông trắng : lông đen : lông xám = 6 : 1 : 1. Đây là tỉ lệ tương tác gen kiểu át chế trội. Tỉ lệ nói trên là kết quả từ 8 kiểu tổ hợp giữa tinh trùng và trứng.

Quy ước : I : gen át chế màu sắc lông

i : gen cho màu sắc lông biểu hiện

vì tỉ lệ xám : đen = 1 : 1 nên có 2 trường hợp xảy ra :

Đen trội so với xám hoặc xám trội so với đen đều thỏa mãn.

Nếu quy ước đen : B ; xám : b (hoặc ngược lại) ta có sơ đồ :

$$F_1 : IiBb \times Iibb.$$

+ Dài : ngắn = $\frac{0,375 + 0,1 + 0,025}{0,375 + 0,1 + 0,025} = \frac{1}{1}$, mà giả thiết kích thước lông do một cặp gen chi phối, lông dài trội so với lông ngắn. Kí hiệu dài : D ; ngắn : d. Suy ra F_1 : Dd × dd

Nếu 3 cặp gen xác định 2 tính trạng tồn tại trên 3 cặp NST khác nhau, tỉ lệ phân li kiểu hình chung phải là :

(6 : 1 : 1)(1 : 1) = 6 : 6 : 1 : 1 : 1 : 1. Tỉ lệ này khác tỉ lệ giả thiết nhưng có số phân lớp kiểu hình giống giả thiết chứng tỏ có hiện tượng liên kết không hoàn toàn giữa cặp gen xác định kích thước lông với cặp gen quy định màu sắc lông.

Theo giả thiết, số cá thể xám, ngắn bằng 2,5%, suy ra tỉ lệ mỗi loại giao tử :

$$i\,\underline{bd} \quad \times \quad i\,\underline{bd} \; = \; 0,025$$

$$0,5\,\underline{bd} \quad \times \quad 0,5 \; = \; 0,025$$

$$\underline{bd} = \frac{0,025}{0,25} = 0,1$$

$$\underline{BD} = 0,1$$

Tần số hoán vị gen : 0,2. Dựa vào thành phần gen trong 2 loại giao tử có hoán vị, ta có 2 gen liên kết ở trạng thái dị hợp tử chéo.

Sơ đồ lai chung:

F_1: $Ii\frac{Bd}{bD}$ × $Ii\frac{bd}{bd}$

G_{F_1}: $(0,5\ I : 0,5\ i)(0,4\ \underline{Bd}:$

$0,4\ \underline{bD} : 0,1\ \underline{BD} : 0,1\ \underline{bd})$ ↓ $0,5\ I\ \underline{bd} : 0,5\ i\ \underline{bd}$

F_2 :

♀ ♂	$I\ \underline{Bd}$ 0,2	$I\ \underline{bD}$ 0,2	$I\ \underline{BD}$ 0,05	$I\ \underline{bd}$ 0,05	$i\ \underline{Bd}$ 0,2	$i\ \underline{bD}$ 0,2	$i\ \underline{BD}$ 0,05	$i\ \underline{bd}$ 0,05
$0,5\ I\ \underline{bd}$	$II\frac{Bd}{bd}$ 0,1	$II\frac{bD}{bd}$ 0,1	$II\frac{BD}{bd}$ 0,025	$II\frac{bd}{bd}$ 0,025	$Ii\frac{Bd}{bd}$ 0,1	$Ii\frac{bD}{bd}$ 0,1	$Ii\frac{BD}{bd}$ 0,025	$Ii\frac{bd}{bd}$ 0,025
$0,5\ i\ \underline{bd}$	$Ii\frac{Bd}{bd}$ 0,1	$Ii\frac{bD}{bd}$ 0,1	$Ii\frac{BD}{bd}$ 0,025	$Ii\frac{bd}{bd}$ 0,025	$ii\frac{Bd}{bd}$ 0,1	$ii\frac{bD}{bd}$ 0,1	$ii\frac{BD}{bd}$ 0,025	$ii\frac{bd}{bd}$ 0,025

Từ bảng trên ta có tỉ lệ phân li kiểu hình ở F_2 :

0,375 lông trắng, dài

0,10 lông đen, ngắn

0,10 lông xám, dài

0,375 lông trắng, ngắn

0,025 lông đen, dài

0,025 lông xám, ngắn

Nếu ta quy ước B xám ; b đen, ta có tỉ lệ các loại giao tử :

$i\ \underline{bd} \times i\ \underline{bd} = 0,1$

$0,5\ \underline{bd} \times 0,5 = 0,1$

$$\underline{bd} = \frac{0,1}{0,25} = 0,4$$

$$\underline{BD} = 0,4$$

Vậy 2 giao tử có hoán vị gen : Bd = bD = 0,1.

2 gen liên kết ở trạng thái dị hợp tử đều :

Sơ đồ lai chung : $F_1 : \quad Ii\,\frac{BD}{bd} \quad \times \quad Ii\,\frac{bd}{bd}$

Lập sơ đồ lai tương tự như trên ta cũng được kết quả như giả thiết cho.

2. Số lượng NST đơn và số tinh trùng được hình thành

a) Tế bào F_1 chứa 2 cặp NST tương đồng, khi nguyên phân 5 đợt ở vùng sinh sản, kết thúc vùng chín môi trường tế bào cung cấp nguyên liệu tương đương với số lượng NST đơn bằng :

$$(2^5 - 1) \times 4 + 2^5 \times 4 = 252 \text{ (NST)}.$$

b) Số lượng tinh trùng hình thành

$$2^5 \times 4 = 128 \text{ (tinh trùng)}.$$

Bài 108

1. Biện luận, viết sơ đồ lai từ $F_1 \rightarrow F_2$

– Xét tỉ lệ phân li kiểu hình mỗi tính trạng :

+ $\frac{\text{Hạt phấn dài}}{\text{Hạt phấn ngắn}} = \frac{9}{7}$, suy ra kích thước hạt phấn được di truyền theo quy luật tương tác bổ trợ giữa 2 gen trội không alen.

Nếu quy ước hạt phấn dài A–B– thì hạt phấn ngắn A–bb ; aaB– ; aabb. Để tạo ra 16 tổ hợp F_1 phải có kiểu gen dị hợp tử AaBb.

+ $\frac{\text{Hạt đỏ}}{\text{Hạt trắng}} = \frac{3}{1}$. Theo giả thiết tính trạng này được quy định bởi 1 cặp gen nên đỏ trội so với trắng, F_1 dị hợp tử. Quy ước : đỏ : D ; trắng : d. Kiểu gen F_1 : Dd.

– Tỉ lệ chung của 2 tính trạng : 9 : 3 : 4, tạo 16 tổ hợp gen. Chứng tỏ 1 trong 2 gen quy định kích thước hạt phấn liên kết hoàn toàn với gen quy định màu sắc hạt, 2 gen liên kết ở trạng thái dị hợp tử đều. Vì vai trò 2 gen trội A và B trong tương tác bổ trợ như nhau. Nên có 2 khả năng đều phù hợp :

+ Khả năng 1 : gen B liên kết với gen D.

Sơ đồ lai :

F_1 : $Aa\frac{BD}{bd}$ × $Aa\frac{BD}{bd}$

G_{F_1} : $A\,\underline{BD}$, $A\,\underline{bd}$, $a\,\underline{BD}$, $a\,\underline{bd}$ ↓ $A\,\underline{BD}$, $A\,\underline{bd}$, $a\,\underline{BD}$, $a\,\underline{bd}$

F_2 :

♂ ♀	$A\,\underline{BD}$	$A\,\underline{bd}$	$a\,\underline{BD}$	$a\,\underline{bd}$
$A\,\underline{BD}$	$AA\frac{BD}{BD}$	$AA\frac{BD}{bd}$	$Aa\frac{BD}{BD}$	$Aa\frac{BD}{bd}$
$A\,\underline{bd}$	$AA\frac{BD}{bd}$	$AA\frac{bd}{bd}$	$Aa\frac{BD}{bd}$	$Aa\frac{bd}{bd}$
$a\,\underline{BD}$	$Aa\frac{BD}{BD}$	$Aa\frac{BD}{bd}$	$aa\frac{BD}{BD}$	$aa\frac{BD}{bd}$
$a\,\underline{bd}$	$Aa\frac{BD}{bd}$	$Aa\frac{bd}{bd}$	$aa\frac{BD}{bd}$	$aa\frac{bd}{bd}$

KG(9) : $1\ AA\dfrac{BD}{BD} : 2\ Aa\ \dfrac{BD}{BD} : 1\ aa\ \dfrac{BD}{BD}$

$2\ AA\ \dfrac{BD}{bd} : 4\ Aa\ \dfrac{BD}{bd} : 2\ aa\ \dfrac{BD}{bd}$

$1\ AA\ \dfrac{bd}{bd} : 2\ Aa\ \dfrac{bd}{bd} : 1\ aa\ \dfrac{bd}{bd}$.

KH(3) : 9 hạt phấn dài, hạt màu đỏ

4 hạt phấn ngắn, hạt màu trắng

3 hạt phấn ngắn, hạt màu đỏ.

+ Khả năng 2 : Gen A liên kết với gen D ta có kiểu gen của F_1 : $Bb\dfrac{AD}{ad}$. Cách lập sơ đồ tương tự và cho kết quả như trên về tỉ lệ kiểu gen và kiểu hình.

2. Kết quả lai phân tích F_1

Khi lai phân tích cũng xảy ra 2 trường hợp :

+ Gen A liên kết với gen D :

F_1 : $Bb\dfrac{AD}{ad}$ × $bb\dfrac{ad}{ad}$

G_{F_1} : $B\ \underline{AD}$, $B\ \underline{ad}$, $b\ \underline{AD}$, $b\ \underline{ad}$ ↓ $b\ \underline{ad}$

F_B : KG(4) : $1\ Bb\ \dfrac{AD}{ad} : 1\ Bb\ \dfrac{ad}{ad} : 1\ bb\dfrac{AD}{ad} : 1\ bb\ \dfrac{ad}{ad}$

KH(3) : 1 dài, đỏ : 2 ngắn, trắng : 1 ngắn, đỏ.

+ Gen B liên kết với gen D :

F_1 : $Aa\dfrac{BD}{bd}$ × $aa\dfrac{bd}{bd}$

G_{F_1} : $A\ \underline{BD}$, $A\ \underline{bd}$, $a\ \underline{BD}$, $a\ \underline{bd}$ ↓ $a\ \underline{bd}$

F_B : $KG_B(4) : 1\ Aa\dfrac{BD}{bd} : 1\ Aa\ \dfrac{bd}{bd} : 1\ aa\ \dfrac{BD}{bd} : 1\ aa\dfrac{bd}{bd}$

KH(3) : 1 dài, đỏ : 2 ngắn, trắng : 1 ngắn, đỏ.

Bài 109

1. Biện luận và lập sơ đồ lai từ P → F_2

Xét tỉ lệ phân li kiểu hình của mỗi tính trạng để xác định quy luật di truyền chi phối :

+ Màu sắc thân : $\dfrac{\text{Thân xám}}{\text{Thân đen}} = \dfrac{12+4+3+1}{12+4+3+1} = \dfrac{1}{1}$

mà giả thiết P thuần chủng F_1 thân xám, mỗi gen xác định một tính trạng. Vậy xám trội so với đen, đây là kết quả phép lai phân tích. Kí hiệu xám : B, đen : b. ta có kiểu gen :

$$P : BB \times bb \rightarrow F_1 : Bb\ ;\ F_1 : Bb \times bb$$

+ Kích thước cánh : $\dfrac{\text{Cánh dài}}{\text{Cánh ngắn}} = \dfrac{12+4+3+1}{12+4+3+1} = \dfrac{1}{1}$

Lí luận tương tự như trên. Nếu quy ước dài V, ngắn v. Ta có kiểu gen P : VV × vv → F_1 : Vv ; F_1 : Vv × vv.

+ Màu sắc mắt : $\dfrac{\text{Mắt đỏ}}{\text{Mắt trắng}} = \dfrac{12+12+3+3}{4+4+1+1} = \dfrac{3}{1}$

Mắt đỏ trội so với mắt trắng, mắt trắng chỉ xuất hiện ở ruồi đực, nên gen xác định tính trạng màu mắt nằm trên NST X. Quy ước gen mắt đỏ : X^W, mắt trắng X^w. Ta có sơ đồ :

$$P :\quad X^WX^W \times X^wY \rightarrow F_1 : 1X^WX^w : 1X^WY$$

– 2 tính trạng màu sắc thân và kích thước cánh, 2 gen quy định 2 tính trạng này liên kết không hoàn toàn trên NST thường vì tỉ lệ chung của giả thiết khác tỉ lệ : 1 : 1 : 1 : 1. Tần số hoán vị gen ở cái F_1 bằng 20%.

Dựa vào 2 phân lớp kiểu hình có hoán vị gen : xám, cụt và đen, dài ta có kiểu gen ở cá thể cái $\underline{BV}$.

Sơ đồ lai :

$$P : \frac{BV}{BV}X^WX^W \quad \times \quad \frac{bv}{bv}X^wY$$

Xám, dài, đỏ — Đen, cụt, trắng

$$G_P : \quad \underline{BV}\,X^W \qquad \underline{bv}\,X^w,\ \underline{bv}\,Y$$

$$F_1 : \quad 1\frac{BV}{bv}X^WX^w : 1\frac{BV}{bv}X^WY$$

100% xám, dài, đỏ

$$F_1 : \frac{BV}{bv}X^WX^w \quad \times \quad \frac{bv}{bv}X^wY$$

Xám, dài, đỏ — Đen, cụt, trắng

$$G_{F_1} : (0{,}4\ \underline{BV} : 0{,}4\ \underline{bv} : 0{,}1\ \underline{Bv} : 0{,}1\ \underline{bV})\ (0{,}5X^W : 0{,}5X^w) \qquad 0{,}5\ \underline{bv}X^W : 0{,}5\ \underline{bv}Y$$

F_2 :

♀ ♂	$\underline{BV}\,X^W$ 0,2	$\underline{BV}\,X^w$ 0,2	$\underline{bv}\,X^W$ 0,2	$\underline{bv}\,X^w$ 0,2	$\underline{Bv}\,X^W$ 0,05	$\underline{Bv}\,X^w$ 0,05	$\underline{bV}\,X^W$ 0,05	$\underline{bV}\,X^w$ 0,05
0,5 $\underline{bv}X^w$	$\frac{BV}{bv}X^W$ X^w 0,1	BV bv X^wX^w 0,1	$\frac{bv}{bv}$ X^WX^w 0,1	$\frac{bv}{bv}$ X^wX^w 0,1	$\frac{Bv}{bv}$ X^WX^w 0,025	$\frac{Bv}{bv}$ X^wX^w 0,025	$\frac{bV}{bv}$ X^WX^w 0,025	$\frac{bV}{bv}$ X^wX^w 0,025
0,5 $\underline{bv}$Y	$\frac{BV}{bv}X^W$ Y 0,1	$\frac{BV}{bv}X^w$ Y 0,1	$\frac{bv}{bv}$ X^WY 0,1	$\frac{bv}{bv}$ X^wY 0,1	$\frac{Bv}{bv}$ X^WY 0,025	$\frac{Bv}{bv}$ X^wY 0,025	$\frac{bV}{bv}$ X^WY 0,025	$\frac{bV}{bv}$ X^wY 0,025

F_2 có 8 kiểu gen của cá thể cái và 8 kiểu gen của cá thể đực. Kiểu hình phân li đúng kiểu hình giả thiết cho.

2. Tỉ lệ % mỗi loại ruồi đực trong tổng số ruồi đực sinh ra trong phép lai

0,2 thân xám, cánh dài, mắt đỏ :

0,2 thân đen, cánh cụt, mắt đỏ :

0,2 thân xám, cánh dài, mắt trắng :

0,2 thân đen, cánh cụt, mắt trắng :

0,05 thân xám, cánh cụt, mắt đỏ :

0,05 thân đen, cánh dài, mắt đỏ :

0,05 thân xám, cánh cụt, mắt trắng :

0,05 thân đen, cánh dài, mắt trắng.

3. Nếu lấy ruồi đực F_1 lai phân tích ta có sơ đồ lai :

F_1 : $\frac{BV}{bv}X^WY$ × $\frac{bv}{bv}X^wX^w$

Xám, dài, đỏ $\downarrow$ Đen, cụt, trắng

G_{F_1} : $\underline{BV}\,X^W$, $\underline{bv}\,X^W$, $\underline{BV}Y$, $\underline{bv}\,Y$ $\underline{bv}\,X^w$

F_B : $1\frac{BV}{bv}X^WX^w : 1\frac{bv}{bv}X^WX^w : 1\frac{BV}{bv}X^wY : 1\frac{bv}{bv}X^wY$

KH (4) : 1 cái xám, dài, đỏ

1 cái đen, cụt, đỏ

1 đực xám, dài, trắng

1 đực đen, cụt, trắng.

Bài 110

1. Xác định tỉ lệ phân li kiểu hình của mỗi tính trạng, tìm quy luật di truyền, viết kiểu gen F_1

– $\frac{\text{Cao}}{\text{Thấp}} = \frac{3}{1}$ → F_1 dị hợp tử, nếu kí hiệu cao : A, thấp : a. Ta có kiểu gen của F_1 : Aa × Aa.

– $\frac{\text{Hạt tròn}}{\text{Hạt dài}} = \frac{1}{1}$, theo giả thiết hạt tròn trội so với hạt dài vậy nếu quy ước hạt tròn : B, hạt dài b → kiểu gen F_1 : Bb × bb.

– $\frac{\text{Chín sớm}}{\text{Chín muộn}} = \frac{1}{1}$ mà giả thiết chín sớm trội so với chín muộn, nếu quy ước chín sớm : D, chín muộn d. Ta có kiểu gen của F_1 : Dd × dd.

2. Xác định quy luật di truyền chung của 3 tính trạng : Nếu 3 gen tồn tại trên 3 cặp NST thì tỉ lệ phân li kiểu hình chung phải là (3 : 1)(1 : 1)(1 : 1) = 3 : 3 : 3 : 3 : 1 : 1 : 1 : 1. Tỉ lệ này khác tỉ lệ chung của giả thiết nhưng số phân lớp kiểu hình giống giả thiết chứng tỏ có hiện tượng các gen liên kết không hoàn toàn. Phải xét 3 khả năng : A liên kết với B, A liên kết với D, B liên kết với D. Trong 3 khả năng đó thì khả năng B liên kết không hoàn toàn với D là phù hợp với giả thiết.

Tỉ lệ chung của 2 tính trạng này là :

3 tròn, sớm : 3 dài, muộn : 1 tròn, muộn : 1 dài, sớm.

Vậy tần số hoán vị gen :

$$\frac{1+1}{3+3+1+1} = \frac{1}{4} = 25\%$$

Dựa vào 2 phân lớp kiểu hình có hoán vị ta có kiểu gen của 2 tính trạng này : $\frac{BD}{bd} \times \frac{bd}{bd}$.

3. Sơ đồ lai chung

$$F_1: \quad Aa\frac{BD}{bd} \quad \times \quad Aa\frac{bd}{bd}$$

$$(0{,}5\ A : 0{,}5\ a)(0{,}375\ \underline{BD} : 0{,}375\ \underline{bd} : 0{,}125\ \underline{bD} : 0{,}125\ \underline{Bd}) \downarrow \qquad 0{,}5\ A\ \underline{bd} : 0{,}5\ a\ \underline{bd}$$

♀ ♂	A $\underline{BD}$ 0,1875	A $\underline{bd}$ 0,1875	A $\underline{bD}$ 0,0625	A $\underline{Bd}$ 0,0625	a $\underline{BD}$ 0,1875	a $\underline{bd}$ 0,1875	a $\underline{bD}$ 0,0625	a $\underline{Bd}$ 0,0625
0,5 A $\underline{bd}$	$AA\frac{BD}{bd}$ 0,09375	$AA\frac{bd}{bd}$ 0,09375	$AA\frac{bD}{bd}$ 0,03125	$AA\frac{Bd}{bd}$ 0,03125	$Aa\frac{BD}{bd}$ 0,09375	$Aa\frac{bd}{bd}$ 0,09375	$Aa\frac{bD}{bd}$ 0,03125	$Aa\frac{Bd}{bd}$ 0,03125
0,5 a $\underline{bd}$	$Aa\frac{BD}{bd}$ 0,09375	$Aa\frac{bd}{bd}$ 0,09375	$Aa\frac{bD}{bd}$ 0,03125	$Aa\frac{Bd}{bd}$ 0,03125	$aa\frac{BD}{bd}$ 0,09375	$aa\frac{bd}{bd}$ 0,09375	$aa\frac{bD}{bd}$ 0,03125	$aa\frac{Bd}{bd}$ 0,03125

$$KG(12): 0{,}09375\ AA\frac{BD}{bd} : 0{,}1875\ Aa\frac{BD}{bd} : 0{,}09375\ aa\frac{BD}{bd} :$$

$$0{,}09375\ AA\frac{bd}{bd} : 0{,}1875\ Aa\frac{bd}{bd} : 0{,}03125\ aa\frac{bD}{bd} :$$

$$0{,}03125\ AA\frac{bD}{bd} : 0{,}0625\ Aa\frac{bD}{bd} : 0{,}03125\ aa\frac{Bd}{bd} :$$

$$0{,}03125\ AA\frac{Bd}{bd} : 0{,}0625\ Aa\frac{Bd}{bd} : 0{,}09375\ aa\frac{bd}{bd}.$$

KH (8) :
9 cao, tròn sớm
9 cao, dài, muộn
3 thấp, tròn, sớm
3 thấp, dài, muộn

3 cao, tròn, muộn

3 cao, dài, sớm

1 thấp, tròn, muộn

1 thấp, dài, sớm.

MỤC LỤC

Lời nói đầu 3

CÂU HỎI LÍ THUYẾT

Phân loại và phương pháp trả lời các câu hỏi lí thuyết

I. Phân loại các câu hỏi lí thuyết 7
II. Phương pháp trả lời các câu hỏi lí thuyết 10
A. Các câu hỏi chọn lọc 12
B. Hướng dẫn trả lời câu hỏi 21

BÀI TẬP

Phân loại tổng quan và phương pháp giải bài tập sinh học

I. Phân loại các bài tập sinh học 155
II. Phương pháp giải bài tập sinh học 156
Bài tập về sinh thái học 161
A. Các bài tập chọn lọc 161
B. Hướng dẫn các bài tập về sinh thái học 169

Bài tập về cơ sở phân tử của hiện tượng di truyền và biến dị

A. Các bài tập chọn lọc 182
B. Hướng dẫn giải các bài tập về cơ sở phân tử hiện tượng di truyền và biến dị 190

Bài tập về cơ sở vật chất cơ chế di truyền và biến dị cấp độ tế bào

A. Các bài tập chọn lọc 218
B. Hướng dẫn giải các bài tập về cơ sở vật chất cơ chế di truyền và biến dị ở cấp độ tế bào 229